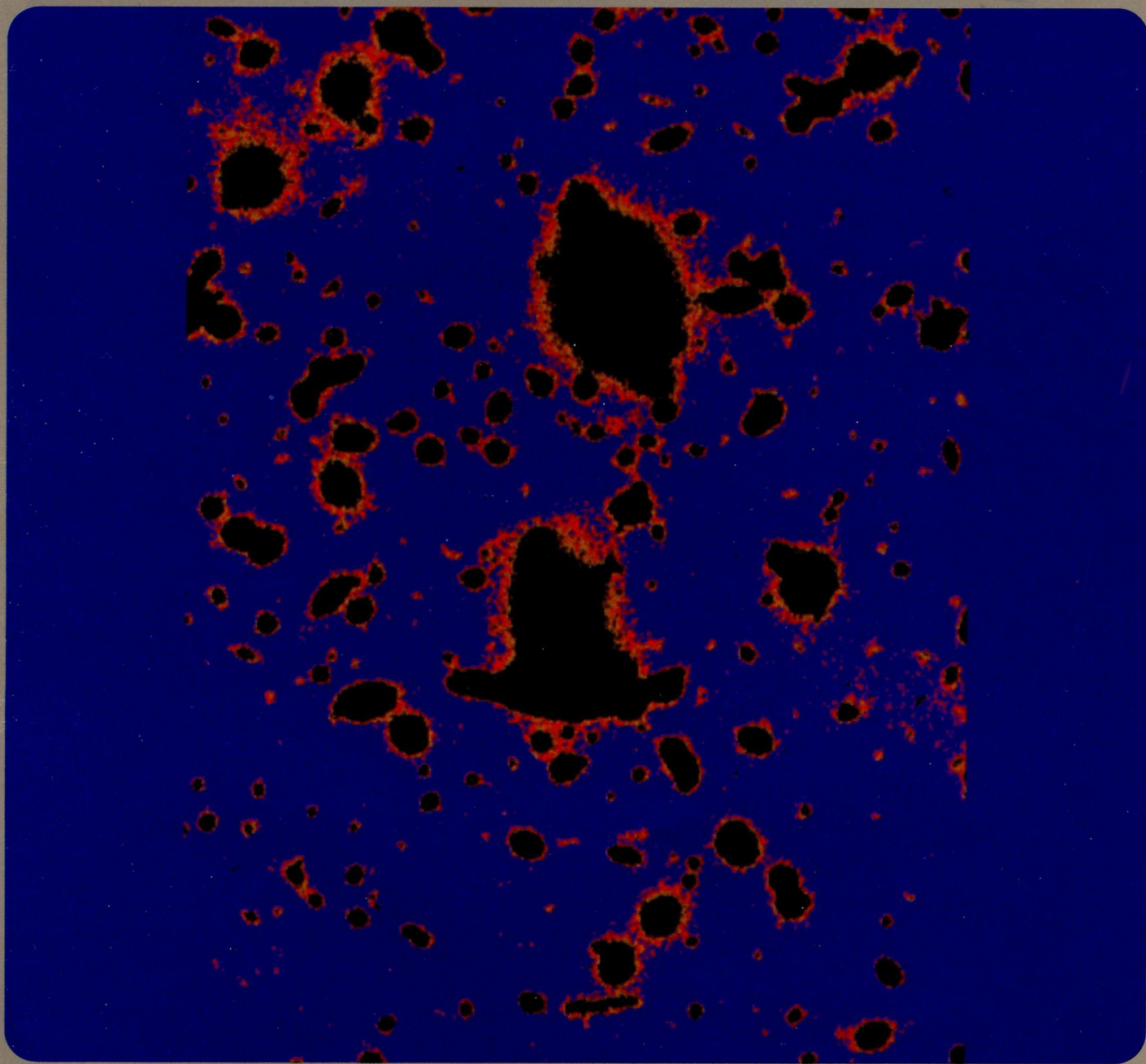


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies

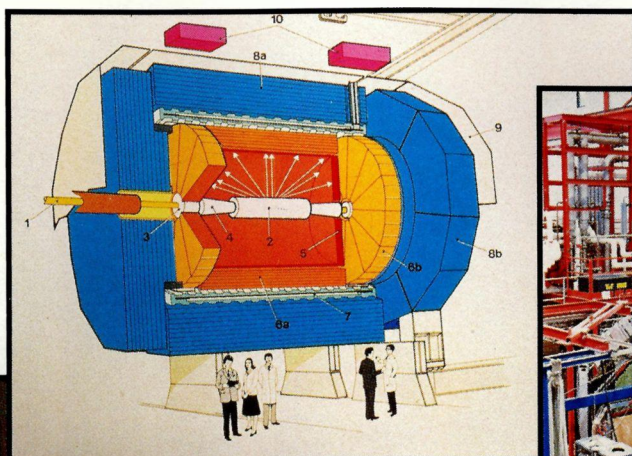


VOLUME 28



JUILLET/AOÛT 1988

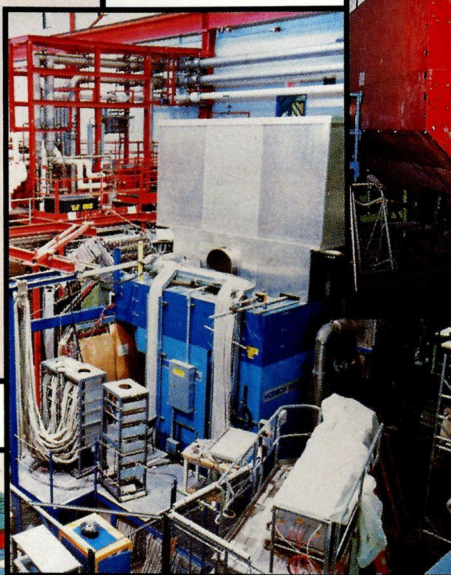
The World's Biggest Calorimeters...



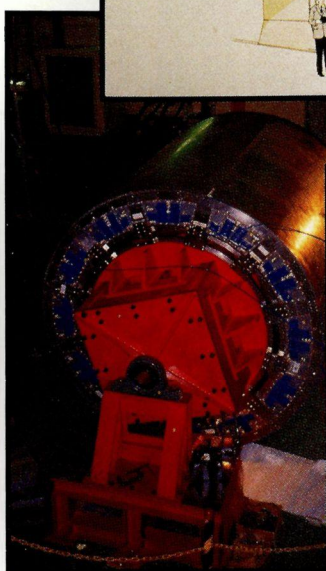
ALEPH LEP/CERN,
Europe



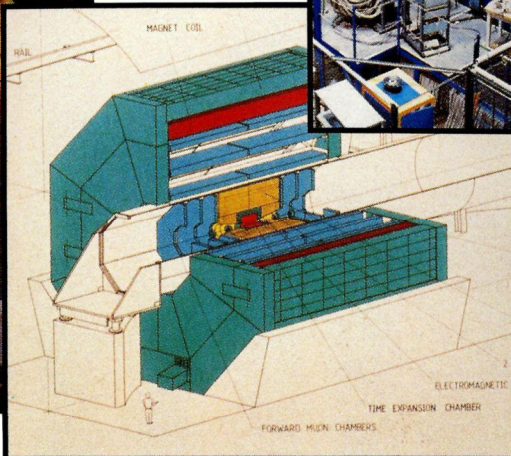
CLEO CESR/Cornell, USA



E665 FNAL, USA



AMY KEK, Japan



L3 LEP/CERN, Europe

...Use
**The World's
Best ADC's**



New FASTBUS Instruments including the 1885F ADC,
2724 24-input preamp and LIFT™ Software Tools

Large calorimeters need economic, high performance ADC's.

LeCroy has been supplying our Series 1880 FASTBUS ADC's to fixed target and colliding beam experiments for over three years. Many particle physics experiments in Japan, Europe and the United States have instrumented or are installing our cost effective systems. These ADC's are part of LeCroy's evolving family of FASTBUS data acquisition electronics for research. Call or write today for a complete FASTBUS Product Summary.

The Series 1880F ADC's feature:

- High Density: 96 chan/#1FASTBUS
- Wide Dynamic Range: to 15 bits
- High Sensitivity: 50 fC/count
- Short Conversion Time: 265 μ sec
- Model 2724 pre-amp compatible
- Fast Readout: 40 megabytes/sec
- Multiple Event Buffer: 8 events
- On-board Calibration: to $\pm 1.5\%$
- Fast Clear: ≤ 600 nsec
- Trigger Outputs: 24 current sums

LeCroy

Innovators in Instrumentation

700 Chestnut Ridge Road, Chestnut Ridge, NY, 10977-6499 USA Tel: (914) 578-6013
Route du Nant-d'Avril 101, 1217 Meyrin 1-Geneva, Switzerland Tel: (022) 82 33 55

Correspondants dans les Laboratoires :

Argonne Laboratoire national, (USA)
M. Derrick

Berkeley, Laboratoire Lawrence (USA)
W. Carithers

Brookhaven, Laboratoire national (USA)
N. V. Baggett

Cornell, Université (USA)
D. G. Cassel

DESY, Laboratoire (RFA)
P. Waloschek

Fermi, Laboratoire de l'accélérateur national (USA)
M. Bodnarczuk

KfK, Institut de physique nucléaire expérimentale, Karlsruhe (RFA)
M. Kuntze

GSI, Société pour l'étude des ions lourds, Darmstadt (RFA)
G. Siegert

INFN, Institut national de physique nucléaire (I)
A. Pascolini

Institut de physique des hautes énergies Beijing (Chine)
Wang Taijie

IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Dubna (URSS)
V. Sandukovsky

KEK, Laboratoire national (J)
K. Kikuchi

Los Alamos, Laboratoire national (USA)
O.B. van Dyck

Novosibirsk, Institut (URSS)
V. Balakin

Orsay, Laboratoire (F)
Anne-Marie Lutz

PSI Laboratoire, (CH)
J. F. Crawford

Rutherford Appleton, Laboratoire (RU)
A. D. Rush

Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
Elisabeth Locci

Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
M. Riordan

Superconducting Super Collider, USA
Rene Donaldson

TRIUMF, Laboratoire (Canada)
M. K. Craddock

Des exemplaires peuvent être obtenus aux adresses suivantes :

Allemagne fédérale :
Gabriela Martens
DESY, Notkestr. 85, 2000 Hamburg 52

Chine :
Dr Qian Ke-Qin
Institut de physique des hautes énergies
B.P. 918, Beijing,
République populaire de Chine

Italie :
INFN, Casella postale 56
00044 Frascati (Roma)

Royaume-Uni :
Su Rooke
Rutherford Appleton Laboratory, Chilton,
Didcot
Oxfordshire OX11 0QX

USA/Canada :
Margaret Pearson
Fermilab, P.O. Box 500, Batavia
Illinois 60510

Distribution générale :
Monika Wilson
CERN, 1211 Genève 23, Suisse

Le COURRIER CERN est publié dix fois par an en français et en anglais. Les articles qu'il contient n'expriment pas nécessairement l'opinion de la Direction du CERN.

Imprimé par : Presses Centrales S.A.
1002 Lausanne, Suisse

Publié par :
Laboratoire européen de physique des particules, CERN,
1211 Genève 23, Suisse
Tél. (022) 83 61 11, télex 419 000
Tél. COURRIER CERN : (022) 83 41 03
Téléfax (022) 82 19 06

Volume 28
N° 6
Juillet/août
1988

COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies

Rédacteurs : Gordon Fraser, Brian Southworth, Henri-Luc Felder (édition française) / Annonces : Micheline Falciola / Comité consultatif : P. Darriulat (président), H. Bøggild, H. Lengeler, A. Martin

1

Rendre la physique plus fondamentale
Rapprochement entre la physique des particules et l'astrophysique

6

Nouvelles des Laboratoires

SERPOUKHOV : Expériences pour UNK
Les chercheurs font déjà la queue pour la nouvelle machine soviétique

7

CERN : Effets nouveaux pour les kaons neutres / Droit sur CLIC
Encore la violation de CP / Recherche et développement sur les accélérateurs

10

BROOKHAVEN : Protons polarisés
Nouveaux résultats à l'aide des spins orientés

13

INDIANA : L'anneau de refroidissement par électrons à l'œuvre
Une nouvelle machine pour essayer des techniques nouvelles

15

Réunion : Varsovie 1938-1988
Hier et aujourd'hui

17

DESY : HERA avance
Nouvelles du collisionneur électron-proton

19

LABORATOIRE FERMI : En se fouillant les poches...
La fouille continue

21

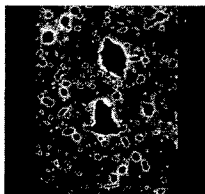
Science et humanités
L'unité de la quête de la connaissance

23

Nouvelles brèves

Photographie de couverture :

La récente découverte d'un arc géant dans l'amas de galaxies Abell 370 (au-dessous du centre, superposé à une grande «tache» centrale) suggère que l'amas central sert de «lentille gravitationnelle», c.-à-d. amplifie les signaux d'objets plus pâles et plus lointains et en forme une image. Ce sujet a été discuté lors d'une rencontre récente à Bologne sur la physique des particules, la cosmologie et l'astrophysique (voir page 1). Cette photographie a servi à mieux examiner l'amas; elle a été obtenue à l'aide d'une caméra à DTC (dispositif à transfert de charge) au télescope Canada/France/Hawaii de 3,6 m et suggère l'existence de galaxies encore plus lointaines. (Bernard Fort, ESO/Observatoire européen de l'hémisphère Sud)



STR700

The VME-Crate without any ifs and buts

STR700

* Unconditional modularity

* Easy service

No new cabling in case of service, when fan unit or power supply are exchanged.

* Independent bin

* Rigid mechanics

* Direct access to J2/P2

* 19" width, 8U, 400mm depth;
incl. power supply tray and fan tray

* 21 slots

* 1 VME backplane with up to
21 slots

* 2 active or passive terminators

* Power supply 300W

+ 5V/60A, + 12V/4A, - 12V/4A

Option:

* + 5V/100A, + 12V/8A, - 12V/8A

or other high power versions

* VME I/O backplane

* Benchtop case 9U

* Display for all voltages

and currents

* Status and fan fail display

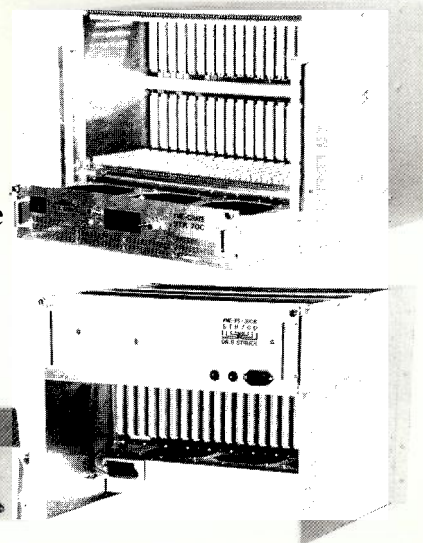
* Fan control

* A.C. fail signal output

* Fan fail and power fail disable
power supply

* System reset pushbutton

* High and low fan speed



(USA) LeCroy
Tel. 914 425 20000

(GB) (J) SMITH & JONES
Tel. 0 635 41087

(IND) (F) BERGOZ
Tel. (50) 410089

(NL) UNITRONICS
Tel. 4302 38559

(E) GRAFINA, S.A.
Tel. (93) 2010044

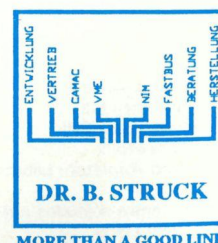
(CH) ANTARES AG
Tel. 056 823783

(I) ELESYS
Tel. 06 897794

(CND) RAYONICS SCIENTIFIC INC.
Tel. 416-736-1600

(GR) OPTICAL SYSTEMS LTD
Tel. 9023033-39

(S) GUNNAR PETTERSON AB
Tel. 08 930 80



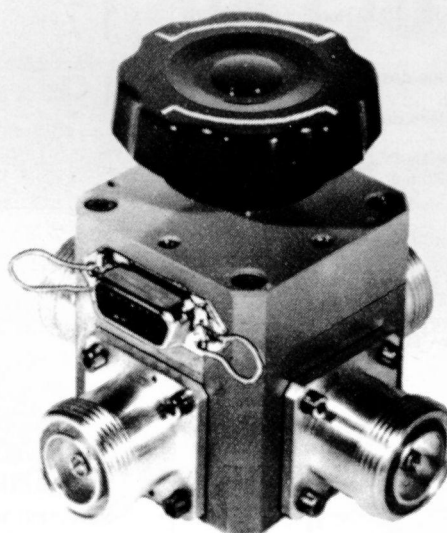
D - 2000 TANGSTEDT * P. O. Box 1147 * W-GERMANY

Telefon: (04109) 55 - 0

Telefax: (04109) 5533

Telex: 2 180 715 tegs

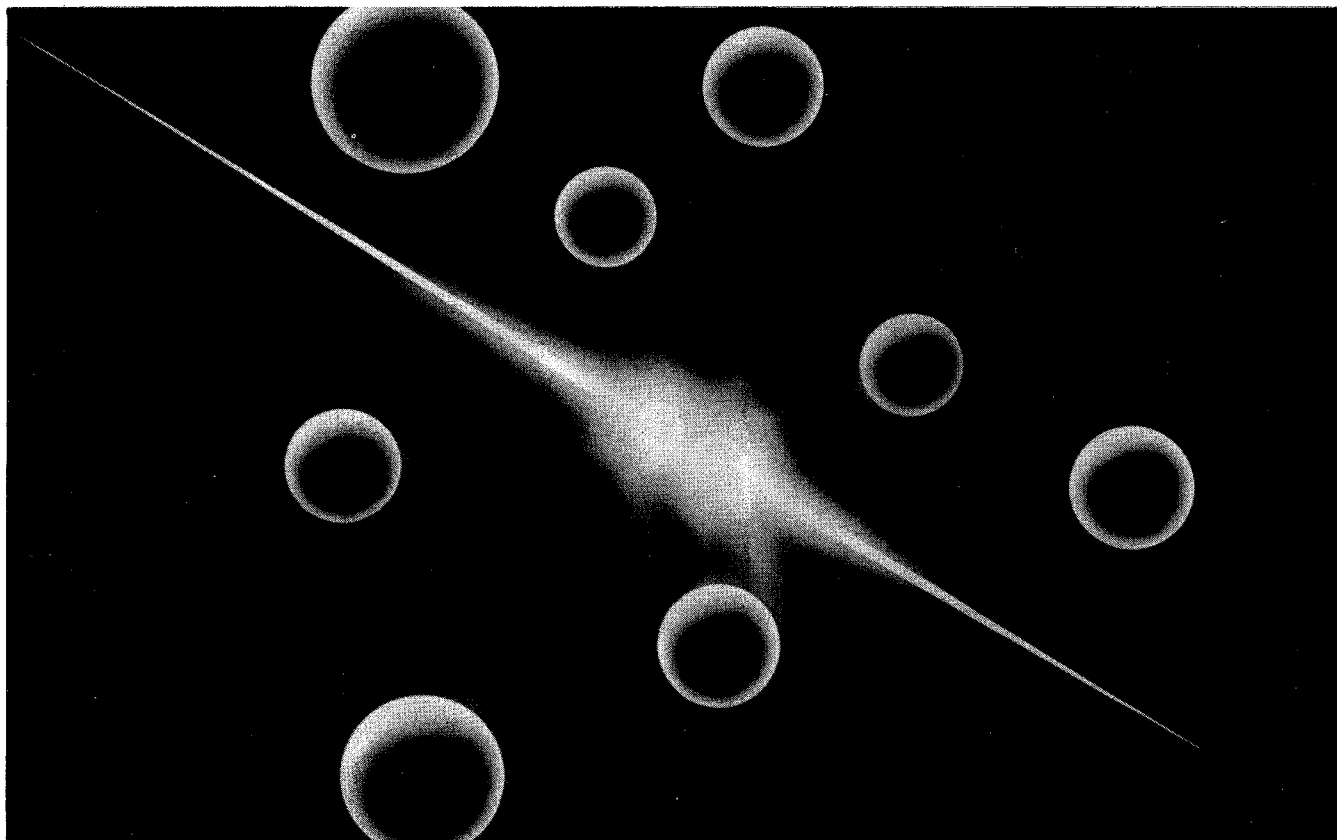
- connecteurs et adaptateurs
- atténuateurs et antennes artificielles
- commutateurs coaxiaux et matrices
- coupleurs directionnels
- filtres HF
- ventilateurs de puissance
- composants pour guides d'ondes



ROSCHI
Télécommunication SA

CH-3063 Ittigen, Case postale
Téléphone 031 58 90 11
Télex 911759

Représentation
générale et service
pour la Suisse



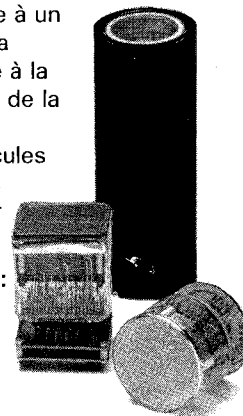
Les détecteurs de lois

Ils offrent l'icomparable sensibilité, l'immunité au champ magnétique et la vitesse de réponse nécessaires dans la détection des particules élémentaires. Les tubes photomultiplicateurs Hamamatsu sont au centre même de la physique des hautes énergies. Ils nous permettent d'entrevoir les conditions physiques qui régnaient au début de l'Univers et nous apportent de nouveaux aperçus sur les lois qui gouvernent la nature.

Affichant fièrement leur gain de $2,3 \times 10^4$ sous 10 kG et leur temps de transit de 0,92 ns, nos ensembles PM H2520 et H2611 de 5 cm de diamètre conviennent parfaitement pour tous les environnements magnétiques de 1200 gauss et au-delà. Tandis que nos tubes R2486 et R2487 sont capables de détecter d'infimes différences de position de la lumière incidente grâce à un processeur de signal simple. Et tout cela Hamamatsu vous l'apporte, une marque à la pointe de la photonique, de la qualité et de la technologie.

Déduire la vérité en détectant des particules au vol: encore un autre exemple de nos efforts sans relâche pour vous faire voir la lumière.

Renseignements sur les applications:
Tél. 1-800-524-0504
et New Jersey 1-201-231-0960



HAMAMATSU

HAMAMATSU CORPORATION - 360 FOOTHILL ROAD, P.O. BOX 6910, BRIDGEWATER NJ 08807
Tél. 201-231-0960

© 1987, Hamamatsu Corporation

ROYAUME-UNI: HAKUTO International (UK) Ltd (tél. 0992-769 090) - FRANCE: Hamamatsu Photonics France (tél. 46 55 47 58) - ITALIE: Hesa S.P.A. (tél. (02) 34 926 79) - ALLEMAGNE: Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH (tél. 08152-375-0) - SUÈDE, NORVÈGE, FINLANDE, DANEMARK: Lambda Electronics AB (tél. 08-620610) - JAPON: Hamamatsu Photonics K.K.

①

②

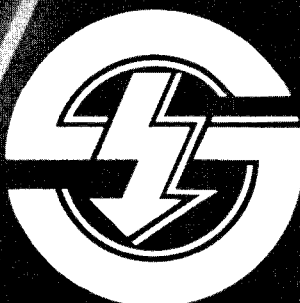
Degradeur pour haute tension

Cet élément de construction est un diviseur de tension pour l'expérimentation-pilote du «LEP-DELPHI» respectivement du BARREL RICH.

- ① Ensemble de l'élément de construction vu de l'extérieur avec électrode no. 30 visible.
- ② Coupe agrandie au travers des parties électrodes.

Au moyen d'une série d'étages de développement préliminaires, il est possible de résorber de façon définie une tension de 210 KV au travers de 30 électrodes disposées en étages. Distance d'isolement entre les électrodes 0.7 mm.

L'ensemble de l'élément de construction a été fabriqué par procédé de vide élevé.



Stesalit AG
Kunststoffwerk

CH-4234 Zullwil/SO

Tél. 061/80 06 01, tfx 061/80 06 04, tx 963 182

Rendre la physique plus fondamentale

Le palais du roi Enzo à Bologne a été le cadre historique du symposium CERN/ESO de cette année sur l'astronomie, la cosmologie et la physique fondamentale.

Les supernovas ont été vues et admirées depuis des temps immémoriaux. Toutefois, celle de l'an dernier (1987A, numéro de mai 1987, page 1) fut la première à tomber sous l'œil critique aussi bien des détecteurs de rayonnements lancés dans l'espace que des moniteurs de neutrinos souterrains ou encore des télescopes optiques terrestres et même des antennes à ondes gravitationnelles. Les résultats remarquables obtenus soulignent la puissance de la physique moderne quand il s'agit d'expliquer et de corréler des processus survenant, d'une part, aux confins de l'Univers et, de l'autre, dans la profondeur des particules nucléaires.

Ces dernières années, le domaine commun à la cosmologie du Big Bang et à la physique des particules a été sillonné encore et encore à la lumière de chaque concept fraîchement apparu et de chaque résultat expérimental nouveau et la pensée s'est continuellement précisée. En 1983, le premier symposium sur l'astronomie, la cosmologie et la physique fondamentale, organisé par le CERN et l'ESO (Observatoire européen de l'hémisphère Sud) était plein d'optimisme, grâce à de nouvelles idées (l'«inflation») avancées pour expliquer comment les fluctuations relativement faibles de la structure de l'Univers pouvaient provenir de la structure quantique du cataclysme initial.

En 1986, le second symposium constituait un temps de réflexion à la lumière des nouveaux résultats d'expériences en satellite qui fournissaient de nouvelles preuves d'asymétrie à grande échelle de la distribution des galaxies dans l'Univers que l'on peut associer à un effet directionnel curieux du bruit de fond thermique universel (le rayonnement fossile du Big Bang).

Le troisième symposium s'est tenu à Bologne (Italie) en mai, coïncidant ainsi avec les célébrations du 900^e anniversaire de l'Université; on y a suggéré le franchisse-



ment d'un nouveau seuil plus élevé de compréhension. Les théoriciens de physique qui étudient les phénomènes à l'échelle la plus grande ont besoin de théories qui embrassent toutes les forces présentes dans la nature.

Bien que la confirmation de l'unification «électrofaible» de l'électromagnétisme avec la force faible par les expériences de 1983 au CERN ait constitué une avancée capitale, ces théoriciens ont également besoin de faire intervenir la force nucléaire forte (l'attraction des quarks entre eux) dans leurs modèles, sans parler du problème classique d'inclure la gravitation – le facteur déterminant pour la structure à grande échelle de l'Univers.

Après de nombreuses années de hauts et de bas au cours desquelles ces théoriciens se sont davantage souciés des détails mathématiques que de la réalité, Dimitri Nanopoulos, de Madison (Wisconsin), est venu à Bologne pour faire part

de «trouvailles stupéfiantes».

Les théories universelles doivent d'abord conjuguer le modèle électrofaible avec celui des quarks; la difficulté n'est pas d'ordre conceptuel car le modèle électrofaible a montré la voie à suivre, mais vient de l'effrayant gouffre dimensionnel qui doit être comblé d'une façon ou d'une autre. Pour soigner leurs vertiges et préparer l'entrée en scène de la gravitation, les théoriciens ont porté leurs regards vers des idées nouvelles. Les «supercordes» utilisent un nouvel atout sorti de leur manche qui remplace les points infinitésimaux par des cordes unidimensionnelles. Autre mesure hérétique, ils abandonnent le point de vue «classique» séparant les particules en «fermions» (qui portent des moments cinétiques intrinsèques [spins] demi-entiers et obéissent au fameux principe d'exclusion de Pauli) et en «bosons» (de spin entier et non soumis à des restrictions quantiques du nombre d'oc-



Dimitri Nanopoulos: Des résultats nouveaux «étonnants».

'cupation des niveaux). La supersymétrie fait correspondre à chaque fermion un partenaire bosonique et vice versa. Le doublement ainsi effectué du nombre de particules lance de nouvelles têtes de pont mathématiques et, bien qu'aucun partenaire supersymétrique n'ait été observé à ce jour, cette souplesse ouvre également un nouveau domaine pour l'expérimentation.

Dépourvue jusqu'à présent de puissance prédictive, cette méthode des supercordes a souffert de problèmes de dimensions surnuméraires exigeant toutes sortes d'astuces de «compactification» pour forcer une représentation de mondes ultradimensionnés dans le modeste univers quadridimensionnel que nous connaissons. Toutefois, en envisageant l'invariance et la cohérence sous un angle nouveau, il a été possible de construire des modèles quadridimensionnels des supercordes et, en faisant appel à une méthode différente pour intégrer les forces électrofaible et inter-quark dans un modèle unificateur, on semble obtenir des résultats réalistes.

D. Nanopoulos a fait sursauter son auditoire, à Bologne, en prédisant pour le sixième quark t , qui n'a pas encore été observé, une masse dans la fourchette de 70 à 90 GeV (en accord avec des indices expéri-

mentaux déjà connus), tandis qu'il attribue aux neutrinos «lourds» de tau et de muon des masses de quelques électronvolts et que, selon lui, le neutrino «léger» d'électron pourrait avoir une masse de 10^{-8} eV seulement, une valeur faible dans l'optique d'une détection directe, mais pourtant chargée d'importance en cosmologie.

Il y a une dizaine d'années, avant même la confirmation de l'unification électrofaible, de hardis théoriciens se risquaient déjà à unifier le domaine électrofaible avec celui des quarks, prédisant ainsi l'instabilité du proton. Évaluée à quelque 10^{32} années, sa période de vie dominait largement même l'âge estimé pour l'Univers (habituellement mesuré en milliard d'années, 10^9), ce qui n'est pas un problème pratique étant donné leur grand nombre.

Sur trois continents, de nouvelles expériences souterraines ont été construites et d'anciennes modifiées pour rechercher la désintégration du nucléon (proton) à l'abri des rayons cosmiques fortuits. Toutefois, aucune preuve convaincante de désintégration de nucléon n'a été observée après de nombreuses années d'une recherche patiente et le proton bénéficie d'un sursis.

Selon la nouvelle formulation de la théorie unifiée, on prédit pour le proton une période de quelque 10^{35} années, ce qui permet d'espérer la découverte d'un signal avec la génération suivante des grands détecteurs souterrains. Faute de résultats à annoncer, les cryptophysiciens de la DN (désintégration du nucléon) se sont rapidement convertis à la détection des neutrinos et les signaux de la supernova de l'an dernier ont été accueillis cyniquement comme l'un des grands succès de l'ancienne théorie de l'unification des forces électrofaible/inter-quark. Le proton instable étant de nouveau sur l'agenda du théoricien et de nouveaux détecteurs souterrains plus

grands étant en préparation ou proposés, le N du sigle DN pourrait de nouveau signifier nucléon.

Toutefois, ces idées nouvelles stimulantes restent hautement spéculatives et pourraient encore s'évaporer aussi rapidement que précédemment. La ligne de front de la physique acceptée reste le «modèle standard» — une union libre du modèle électrofaible et de la théorie des champs décrivant les forces entre quarks (la chromodynamique quantique, CDQ). Roberto Peccei (DESY) a passé en revue les derniers résultats expérimentaux: les preuves limitant à trois seulement le nombre de types de neutrinos continuent de s'accumuler et des indices provenant d'expériences au collisionneur proton-antiproton du CERN permettent de placer avec confiance la masse du quark t au-dessus de 70 GeV.

R. Peccei a été frappé par le fait que maintenant la finesse des mesures des phénomènes électrofaibles permet de calculer certains résultats (corrections radiatives) et par l'excellence de l'accord entre les paramètres électrofaibles mesurés dans les expériences avec cibles fixes et avec des collisions en faisceaux. En réclamant la cohérence des résultats fondés sur ces calculs, on peut montrer que la masse du quark t doit être inférieure à 200 GeV, ce qui constitue une limite supérieure utile.

Bien que le sixième quark ne daigne pas se montrer, R. Peccei assure que nous possédons des preuves indirectes excellentes de son existence. Les subtiles asymétries observées dans l'annihilation électron-positon montrent que le cinquième quark b doit posséder un partenaire.

R. Peccei a disséqué la matrice de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa reliant les paramètres des interactions faibles et entre quarks (voir page 7) et montré que, si certains paramètres semblent raisonnablement bien connus, d'autres le sont moins.

Une analyse précise de tranches du ciel montre que des amas de galaxies semblent se disposer en «filaments» et en «feuilles».

(Margaret Geller)

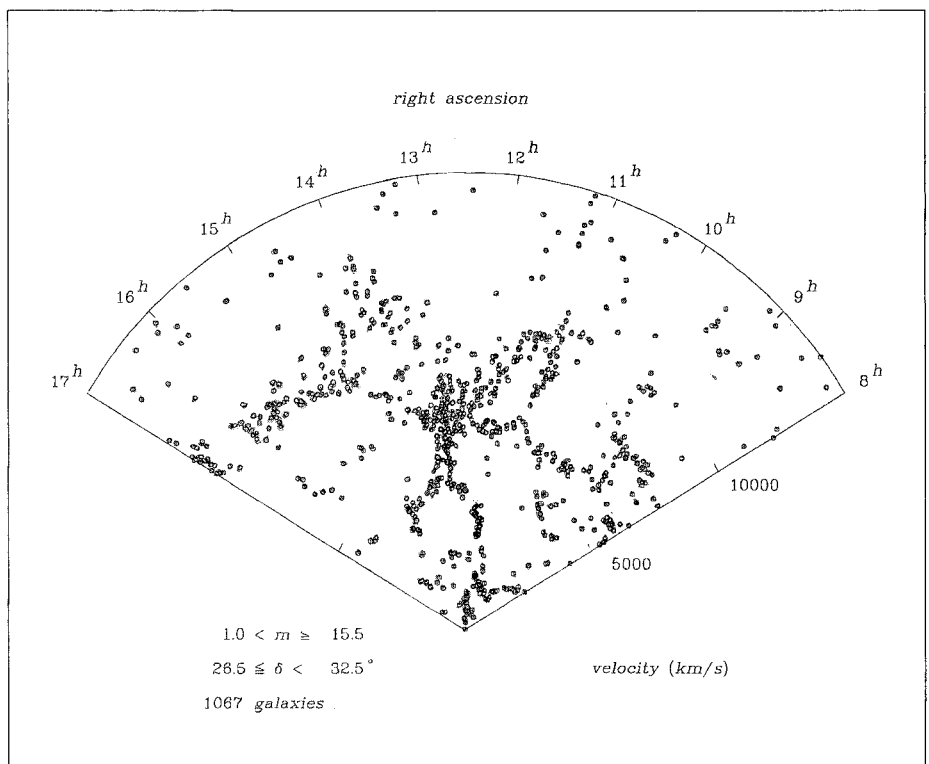
Supernova

Après la formation initiale (nucléo-synthèse primordiale) des éléments légers dans le Big Bang, des éléments plus lourds ont été, pense-t-on, élaborés au sein des infernales explosions de supernovas. Au cours du symposium de Bologne, une session spéciale a été consacrée à la supernova 1987A, maintenant connue depuis plus d'un an. L'ancien directeur de l'ESO, L. Woltjer, a montré que la lente perte d'éclat de la supernova reflète les processus radioactifs agissant dans son noyau et la production de nickel puis de cobalt. Il semble qu'en fin de compte la production de fer atteindra de 6 à 7 % d'une masse solaire et, si l'on multiplie cette quantité par l'estimation du nombre de supernovas qui se sont produites dans l'histoire de l'Univers, l'accord est assez bon avec l'abondance naturelle du fer, le noyau le plus stable, ce qui d'une façon surprenante jette un pont entre la physique nucléaire et la cosmologie.

Complétant les données optiques relevées en continu sur la supernova, des résultats ont été présentés sur les observations des neutrinos (M. Koshiba) et des rayons-X émis (Y. Tanaka, J. Trumper). Les mesures relatives aux neutrinos constituent un test intéressant pour les paramètres fondamentaux de cette particule, tandis que le double spectre de rayons-X (composantes dure et molle) reste à expliquer.

Wolfgang Hillebrandt (Garching-Munich, RFA) a montré que le fait qu'il s'agit de l'explosion d'une étoile identifiée permet une meilleure compréhension théorique de la supernova 1987A, bien que cette compréhension soit loin d'être complète («la météorologie est toujours un art difficile»).

Un autre effet surprenant de la supernova a été annoncé par le groupe de Rome qui exploite un dé-



tecteur d'ondes gravitationnelles de 2300 kg; ce groupe a constaté l'existence de corrélations temporelles entre les impulsions enregistrées par leur appareil (ainsi que par l'antenne du Maryland, Etats-Unis) et les signaux de neutrinos dans le détecteur du tunnel du Mont-Blanc.

Astrophysique

Contrastant avec la riche moisson de R. Peccei sur les données en physique des particules, le dernier chapitre sur la détermination douloureusement lente des paramètres cosmologiques fondamentaux a été présenté par Alan Dressler, de l'Observatoire du Mont-Wilson (Californie). A la fin des années 20, Edwin Hubble a ouvert une nouvelle ère de la cosmologie avec sa découverte que les étoiles s'éloignent de nous à une vitesse proportionnelle à leur distance.

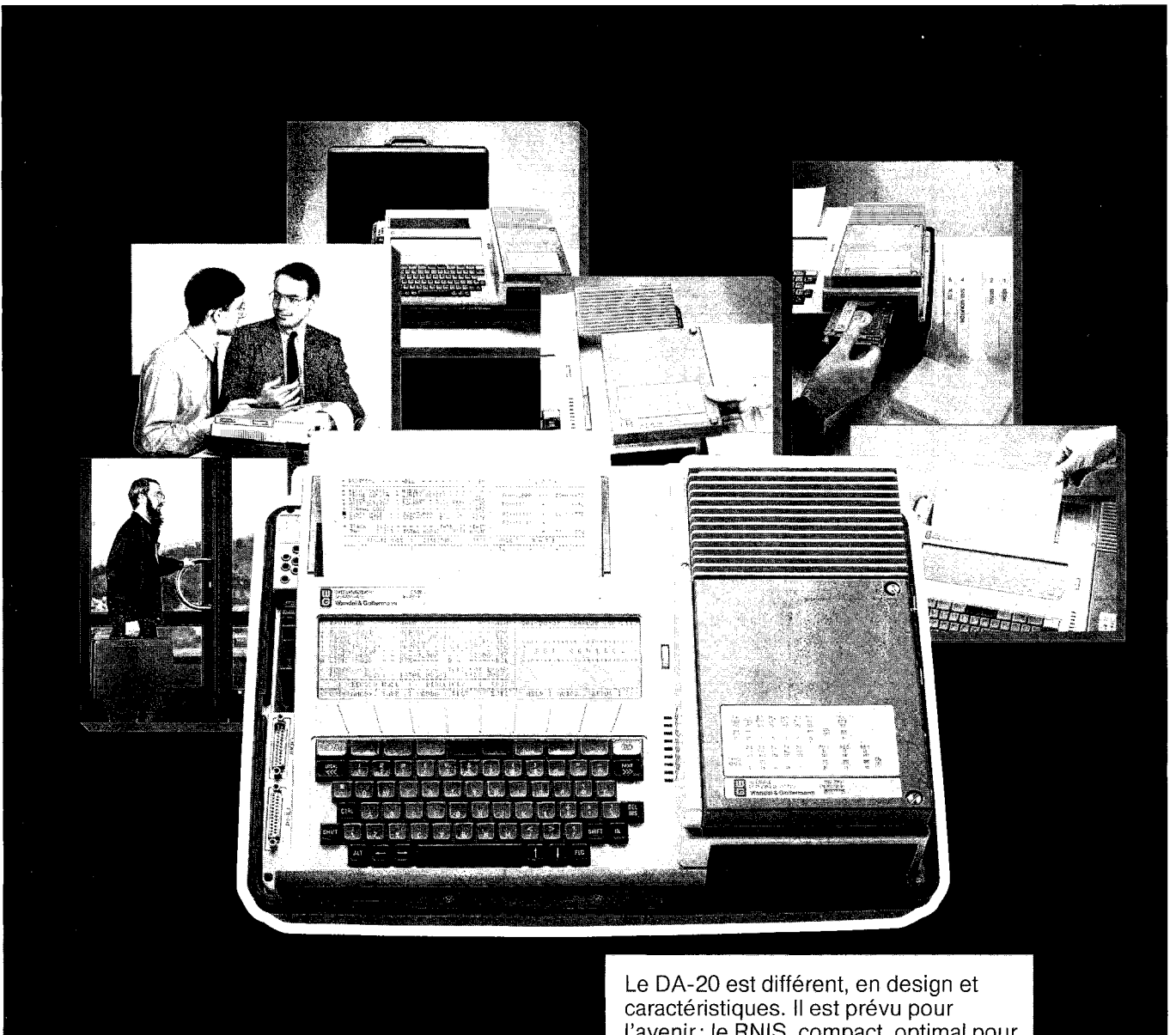
La constante de proportionnalité (constante de Hubble) a varié au cours des années avec les progrès de l'astronomie observationnelle mais, comme la brillance et l'éloignement des étoiles sont difficiles à mesurer, elle échappe continuellement aux tentatives pour la fixer. Toutefois, A. Dressler a montré que, si l'on tient compte des variations locales superposées au déplacement principal de Hubble, la représentation devient plus ordonnée et l'écart entre les différentes observations se réduit.

Etant donné que l'Univers est en

expansion, la question se pose de savoir si cela se poursuivra ou si l'auto-attraction gravitationnelle de la matière est suffisante pour qu'un jour on atteigne un point critique correspondant à un Univers «plat». S'il y a beaucoup de préjugés en faveur de cette idée, «il y a beaucoup de preuves contre elle», a remarqué A. Dressler.

Margaret Geller a présenté des structures à grande échelle remarquables dans la distribution de la matière lumineuse. Quand on observe des tranches du ciel (relevé des décalages vers le rouge), les amas et superamas de galaxies visibles semblent s'arranger en «filaments» ou en «feuilles» séparés par des vides qui, eux-mêmes, sont en expansion à des milliers de km par seconde. L'analyse de tranches voisines montre clairement que ces structures sont réelles et qu'il ne s'agit pas d'accidents statistiques. L'explication à l'aide de la gravitation seule d'effets aussi marqués n'est pas immédiate et laisse place à l'intervention de forces «explosives» supplémentaires.

Bruce Partridge (Haverford College) a étudié avec soin le rayonnement thermique universel qui est la trace du Big Bang. L'asymétrie dipolaire observée dans la forme du rayonnement indique un mouvement local, mais il n'existe pas d'effet quadripolaire comparable pour suggérer qu'une expansion directionnelle de matière en soit la cause. Pour le reste, le signal est uniforme à mieux qu'un pour mille



Avez-vous un analyseur de données RNIS que vous pouvez employer pour toutes vos mesures de maintenance et de développement ?

Le DA-20 est différent, en design et caractéristiques. Il est prévu pour l'avenir : le RNIS, compact, optimal pour la maintenance et polyvalent pour le développement, l'installation et la maintenance des systèmes. Pour l'analyse, la simulation, l'émulation et les statistiques. ★ Mémoire de masse pour enregistrement online jusqu'à 72 kbit/s en duplex. ★ Emploi simple par auto-configuration, post-traitement, réglages mémorisés. ★ Télécommandable. ★ Grand affichage LCD. ★ Programmation d'états. Vous devez connaître la rentabilité du DA-20.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG, Postf. 254, 3000 Bern 25
Tel. 031-42 66 44, tlx. 912 350 wgch, Fax 031-42 61 33

Je désire :

- ☐ la brochure couleur DA-20
☐ la visite d'un ingénieur.

Nom

Société

Rue

Ville

Téléphone F 7423 K

dans une large gamme de longueurs d'ondes mais Alexei Starobinsky, de l'Institut Landau (Moscou), préfère attendre les mesures de nouvelles études spatiales soviétiques d'une précision de un millionième. Dans son exposé, il a souligné la diversité des théories «inflatoires» actuellement considérées. De récentes expériences lancées par fusée observant les longueurs d'ondes submillimétriques ont obtenu un effet prononcé qui pourrait provenir d'une distorsion dans le rayonnement thermique lui-même ou constituer le premier indice d'un signal nouveau attribuable à des poussières intergalactiques s'éloignant rapidement, sans relation directe avec le Big Bang.

Fred Hoyle a fait passer un souffle de nostalgie. Il fut à une époque le défenseur du modèle stationnaire de l'Univers, maintenant abandonné en faveur du Big Bang. Il a fait remarquer que les données nouvelles recueillies depuis lors auraient rendu plus difficile la réfutation du modèle stationnaire!

Davantage de lumière sur la matière obscure

Il y a plus d'un demi-siècle, l'analyse des mouvements stellaires et de la distribution de la matière galactique visible a montré pour la première fois une contradiction fondamentale: il devrait exister plus de matière que ne l'indique le spectre lumineux. Le concept de «matière obscure» invisible était né. Des calculs de la nucléosynthèse dans le cadre du Big Bang vont dans le même sens.

Des idées récentes (Courrier CERN d'avril, page 25) sont à l'ori-

L'ancien directeur général de la recherche au CERN, Léon Van Hove, a reçu le titre de docteur honoris causa de l'Université de Bologne, riche de neuf siècles d'histoire, au cours d'une cérémonie marquant la fin du symposium CERN/ESO. L'ancien directeur de l'ESO, L. Woltjer, a également été honoré.

Le stand du CERN à l'exposition, ouverte au public, qui s'est tenue en parallèle avec le symposium.





Les participants du symposium devant une mosaïque de photos de chambres à bulles du CERN faisant partie de l'exposition organisée parallèlement à la réunion.

gine d'une nouvelle hypothèse qui n'exige plus que 90% de l'Univers soit invisible, mais à Bologne l'astrophysicien Hubert Reeves (Paris) a fait remarquer qu'elle est en contradiction avec l'abondance de lithium-7 observée.

L'astronome D. Lynden-Bell (Cambridge) affichait un certain scepticisme face aux abondances mesurées pour les éléments légers. Il a également souligné les différences dans les distributions de masse mesurées par des moyens optiques et par le satellite d'astronomie infrarouge IRAS. Si les résultats optiques demandent de la matière obscure, ce n'est peut-être pas le cas des données infrarouges acceptées telles quelles. Plutôt que de prétendre qu'il s'agit d'une preuve contre la matière obscure, Lynden-Bell a noté les difficultés inhérentes («sous-amassement») au comptage des sources infrarouges.

L'astrophysicien Michael Turner (Chicago) a passé en revue la liste des possibilités pour expliquer les 90% manquants de l'Univers. Il a défié son auditoire: «Même si vous acceptez l'idée du tout en baryons, où les placez-vous?» Les neutrinos figuraient en bonne place dans la liste de M. Turner, une option que Léon Van Hove du CERN n'a pas trouvé trop exotique dans son résumé du symposium.

B. Fort (ESO) a éveillé l'espoir de déceler la matière aux confins extrêmes de l'Univers en montrant que des amas denses de galaxies peuvent servir de «télescopes gravitationnels» et fournir ainsi une image de la lumière faible d'objets plus éloignés. Une analyse spectroscopique soignée a révélé des signaux extrêmement faibles provenant de galaxies génératrices

d'étoiles et situées au-delà de la portée normale des télescopes.

Pour la physique des particules, Léon Lederman (Laboratoire Fermi) a présenté brièvement les grandes lignes des expériences en cours ou en préparation dans son laboratoire, tandis qu'Enrico Bellotti en a fait de même pour les études expérimentales en préparation au nouveau Laboratoire souterrain italien du Gran Sasso.

En introduction, sous la présidence de Bruno Pontecorvo, Abdus Salam avait fait état de l'impact des idées de physique des particules dans la physique du cosmos, un thème repris en conclusion par le rapporteur Léon Van Hove.

L. Van Hove a également insisté sur d'autres résultats récents en physique des particules et en astrophysique, tels que ceux du CERN sur la répartition dans le proton du moment cinétique intrinsèque (spin) (voir *Courrier CERN* de juin, page 9) et les données acquises en 1986 dans les observations de la comète de Halley par satellite. Les mêmes lois de la physique ayant valeur sur près d'une demi-centaine de puissances de 10 en distance et, tandis que de nouvelles percées dans la compréhension semblent proches, les frontières de la «macro» et de la «micro»-physique semblent se rejoindre.

Gordon Fraser

SERPOUKHOV Expériences pour UNK

La moitié des 21 km du tunnel de l'accélérateur UNK à Serpoukhov (près de Moscou) étant maintenant forée et l'achèvement prévu vers le début de 1990, les esprits se tournent désormais vers les expériences en vue d'exploiter cette plus récente des additions aux instruments de première ligne pour la physique mondiale des particules.

Si la construction d'UNK est en cours depuis quelque temps, les travaux ont reçu une impulsion nouvelle l'an dernier à la suite d'une décision au plus haut niveau à Moscou (voir numéro de janvier/février, page 3). Les réalisations soviétiques dans d'autres domaines de la technologie sont impressionnantes et cette décision devrait être d'un bénéfice considérable pour la physique des hautes énergies.

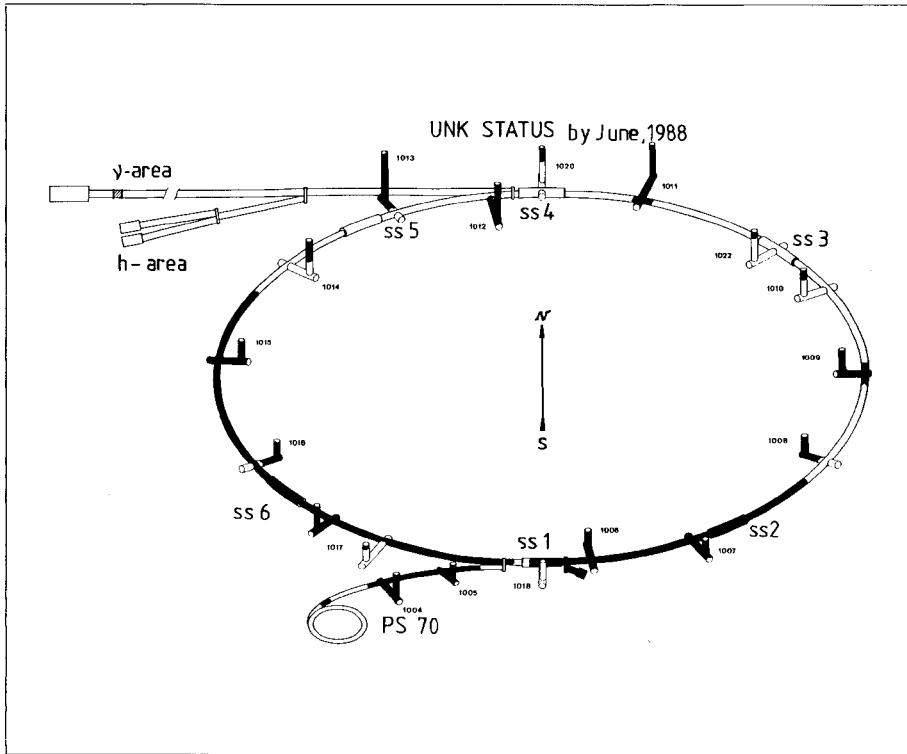
L'anneau intermédiaire d'UNK, de 400 GeV (énergie maximale 600 GeV), formé d'aimants résistifs, pourrait être prêt dès 1990 et les faisceaux de 3 TeV suivraient trois ans plus tard dans un anneau supraconducteur. L'addition d'un second anneau qui fournira des faisceaux de protons de 3 TeV permettra des collisions à 6 TeV au milieu des années 90.

Une rencontre internationale à Protvino l'an dernier a permis de souligner les possibilités d'expérimentation que la nouvelle machine offrira (voir numéro de mai, page 1).

Quelques premières expériences à UNK ont été approuvées bien que, dans certains cas, tous les détails n'aient pas été arrêtés; d'autres expériences pourraient recevoir le feu vert au cours de l'année. Les scientifiques soviétiques qui jouent déjà un rôle important dans des expériences menées dans d'autres laboratoires d'importance

des Laboratoires

Environ la moitié des 21 kilomètres du tunnel de l'accélérateur UNK à Serpoukhov, près de Moscou, a maintenant été excavée (en noir). Les particules seront injectées depuis l'anneau de protons actuel de 70 GeV (en bas).



mondiale (en particulier dans les expériences DELPHI et L3 au collisionneur électron-positon LEP du CERN) sont très intéressés par une collaboration internationale à UNK. Bien que les détails ne soient pas décidés, plusieurs groupes en Europe et aux Etats-Unis ont déjà fait part de leur intérêt.

La première expérience qui fonctionnera à UNK sera Neptune, avec cible à jet de gaz, qui devrait débiter en 1991. Placée à 60 m sous terre, cette expérience servira à sonder les effets du spin à l'aide de faisceaux de protons de haute énergie.

Parmi les autres expériences déjà approuvées à UNK, citons le spectromètre multiparticules destiné à exploiter la fréquence élevée attendue pour la production de particules porteuses du nombre quantique b ; on recherchera en particulier les premiers signes de la violation de la symétrie CP (invariance des lois physiques sous l'opération combinée d'échange particule/antiparti-

cule et de réflexion spatiale) en dehors du domaine du kaon neutre.

Une expérience («gluon») aura pour but la recherche de «boules de glu» (particules composées des gluons, porteurs de la force entre quarks, plutôt que des quarks eux-mêmes); elle sera modelée selon les principes employés par la collaboration Union soviétique/Europe/Etats-Unis qui travaille actuellement au CERN et à Serpoukhov (voir numéro de mai, page 21).

L'Institut de physique nucléaire de Léninegrad jouera un rôle capital dans l'étude des hypérons (baryons lourds) et reprendra le sujet où l'aura laissé l'expérience récente du Laboratoire Fermi sur les hypérons (voir numéro de juin, page 25).

Une zone d'expérimentation d'UNK sera consacrée aux faisceaux de neutrinos et les premières propositions d'expériences, comprenant un calorimètre à argon liquide, seront prises en considération à Serpoukhov plus tard dans l'année.

Bien que le fonctionnement d'UNK en collisionneur proton-proton de 6 TeV soit éloigné de quelques années, les grands ensembles nécessaires pour exploiter les conditions expérimentales demandent de longs travaux de conception et d'ingénierie. Deux projets émergent : un grand détecteur calorimétrique universel (appelé UCD), pour une expérience destinée à tester avec précision le modèle standard actuel de la physique des particules et à rechercher des phénomènes nouveaux, et une chambre à sillages lumineux qui fournira des enregistrements visuels des phénomènes complexes attendus à ces énergies de collision record.

CERN
Kaons neutres

Sur les traces d'indices préliminaires obtenus l'an dernier (numéro de novembre 1987, page 20), une expérience au CERN a permis de confirmer un phénomène nouveau important dans la désintégration des kaons neutres.

En 1964, une expérience historique de J. H. Christenson, J. W. Cronin, V. L. Fitch et R. Turlay à Brookhaven mettait en évidence le curieux comportement du kaon neutre. Auparavant, on pensait que le kaon neutre existait sous deux variétés, l'une à vie longue se désintégrant en trois pions et l'autre à vie courte produisant des paires de pions.

La loi de symétrie appelée CP [selon laquelle la physique demeure invariante dans l'échange simultané des particules avec leurs antiparticules (C) et de la gauche avec la droite (P)] était ainsi respectée. Mais l'expérience de Brookhaven a prouvé qu'environ un kaon à vie longue sur cinq cents produit deux pions au lieu de trois, causant la chute de la symétrie CP.

DETECTEURS DE PARTICULES

Chambres à tubes streamers

Bandes de lecture

Modules portables pour enseignement (composés avec chambre à tubes streamers, système HA, système de lecture et visualisation des traces)

- Scintillateurs acryliques et guides de lumière
- Shifters de lumière

POLLIVAR

POLLIVAR S.p.A. - Via Montebello, 12 - I-20139 Milano - Italy - Tel. 06-912101
Telex 320311 - Fax 06-912102

Large circuits for large jobs.

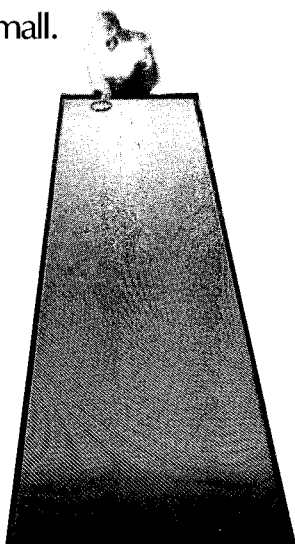
The alternatives are small.

Large circuits can create more efficient and reliable systems operation and sometimes make impossible designs reality.

Buckbee-Mears specializes in producing high quality, large size, close tolerance printed circuit boards. Some applications include super colliders and other high-energy physics projects. Our size capabilities and precision are unmatched in the industry. In fact, we've produced circuits up to 4' x 12' - among the largest in the world.

We work with any available clad materials and produce single-sided, double-sided and multilayer layer circuits with plated through holes in boards up to 36" x 48".

If you have an application that requires precisely built large size circuits, contact us. Put our capabilities to the test.



This 4' x 12' circuit is among the largest in the world.

**Buckbee-Mears
St. Paul**

A UNIT OF BMC INDUSTRIES, INC.

245 E. 6th St.
St. Paul, MN 55101
612/228-6400 Telex 29-7080
FAX 612/228-6572

Publicité dans le COURRIER CERN

Format A4

Publication mensuelle

Les annonces paraissent simultanément dans chacune des deux éditions anglaise et française. Les insertions dans la deuxième langue sont publiées sans supplément.

Espace (page)	Surface utile (mm) largeur x hauteur	Prix par insertion (en francs suisses)			
		1 insertion	3 insertions	5 insertions	10 insertions
1/1	185 x 265	1950	1870	1800	1700
1/2	185 x 130	1150	1080	1020	940
1/4	90 x 265	680	620	580	540

Ces prix ne comprennent pas les emplacements spéciaux.

Supplément:

— pour une couleur 1500 Fr. s.

— pages de couverture:

Couv. 2 et 3 (1 couleur) 2000 Fr. s.

Couv. 4 (1 couleur) 2500 Fr. s.

Date de publication 1^{er} du mois

Délai de réception des films positifs et textes

1^{er} du mois qui précède

Les frais de fabrication des films et de traduction des annonces sont facturés à part.

Trame offset

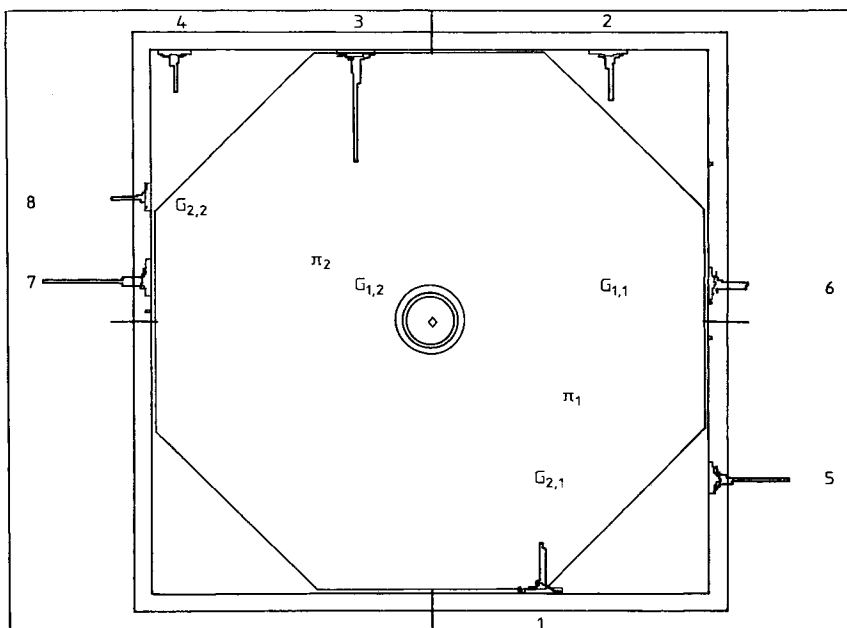
60 ou 54 suisse (150 anglaise et française)

Les annulations parvenues après le 1^{er} du mois précédent ne sont pas prises en considération.

Ces tarifs sont valables pour l'année 1988.

Pour toute demande de renseignements, s'adresser à:

Micheline FALCIOLA / COURRIER CERN - CERN
CH-1211 GENÈVE 23 SUISSE
Tél. (022) 83 41 03 Télex 2 36 98



Vue axiale complète observée dans l'expérience NA31 au CERN de la désintégration d'un kaon neutre en deux pions neutres qui produisent chacun une paire de photons. On voit les positions reconstituées pour le kaon incident et les deux pions émergents.

Près d'un quart de siècle plus tard, cela reste un mystère — bien que les phénomènes observés peuvent se décrire commodément à l'aide des combinaisons entre les six saveurs de quarks que permet la force nucléaire faible (matrice de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa). Toutefois, la puissance prédictive est limitée car presque toutes les données proviennent de mesures expérimentales.

Les deux kaons neutres se font pendant au sein d'une paire particule-antiparticule et ne se différencient que par l'identité de leur quark (étrange) qui est conservée dans l'interaction nucléaire forte. Dans le cas de la force nucléaire faible, l'étrangeté n'est plus conservée et elle agit sur un mélange du kaon neutre et de son antiparticule.

Ce type de «mélange de particules» a également été observé pour les mésons B neutres (porteurs du quark b) dans l'expérience UA1 au collisionneur proton-antiproton du CERN et dans l'expérience ARGUS au collisionneur électron-positon DORIS au Laboratoire DESY de Hambourg (voir numéro de juin 1987, page 16).

Le mélange produit également une violation de CP seulement observée jusqu'à présent dans le domaine des kaons neutres. On espère, grâce à des projets pour produire des particules B en abondance, étendre le champ d'exploration de la violation de CP à un nouveau

type de particules.

Dans le modèle des quarks, le mélange est expliqué par des effets transitoires des quarks à l'intérieur des particules et les fréquences de mélange observées déterminent des paramètres nouveaux sur les quarks et sur les probabilités de transition. Toutefois, ces transitions entre quarks devraient également entraîner des désintégrations des particules et fournir ainsi des effets supplémentaires violant CP.

La collaboration CERN/Dortmund/Edimbourg/Mayence/Orsay/Pise/Siegen a construit un ingénieux détecteur et s'en est servi pour capter simultanément les désintégrations de kaons à vie longue et à vie courte. Sur un échantillon total d'environ 1 million de paires de pions chargés et neutres, provenant de kaons à vie courte, et dix fois ce nombre provenant de kaons à vie longue, l'expérience montre qu'il existe une différence de 2 % entre le rapport numérique des désintégrations de kaons à vie longue en kaons neutres et en kaons chargés et le rapport correspondant pour les kaons à vie courte.

C'est la première fois qu'une violation «directe» de CP (ne provenant du mélange des particules) a été observée. Cela contribue à la compréhension de l'origine de ce phénomène subtil mais fournit en outre une donnée importante nouvelle pour le modèle des quarks.

Droit sur CLIC

Sous l'aiguillon des ambitieux projets envisagés pour la recherche en physique à la fin du siècle et au début du prochain, la recherche et le

développement à long terme des accélérateurs reviennent sur scène au CERN après les années au cours desquelles les ressources étaient essentiellement engagées dans la construction du LEP. Cette année, une ligne dans le budget réapparaît pour ces travaux.

Les travaux de développement ne se sont jamais arrêtés comme en témoignent la maîtrise des cavités radiofréquence supraconductrices acquise au CERN et le succès rapidement obtenu avec les aimants supraconducteurs à champ intense (voir numéro de juin, page 13) destinés à un grand collisionneur hadronique (LHC) dans le tunnel du LEP.

Cependant, d'autres laboratoires dont les engagements à court terme sont moins ambitieux, en particulier aux Etats-Unis, prêtent plus d'attention au défi que présentent les techniques d'accélération nouvelles qu'il faut créer pour le siècle prochain. Au CERN, le Comité de planification à long terme présidé par Carlo Rubbia a clairement préconisé d'accorder une importance accrue à ces travaux et, outre le LHC réalisable à moyen terme, le Comité a envisagé la génération suivante des collisionneurs d'électrons sous le nom de CLIC.

Les concepts actuels avancés au CERN pour construire des linacs à électrons fonctionnant dans la région du TeV font intervenir des paramètres impressionnants. De nouvelles sources d'électrons sont nécessaires afin de créer les paquets très intenses et courts pour l'excitation des cavités supraconductrices des linacs. Des photocathodes excitées par laser constitueraient un type de source qui semble prometteuse et ce système est à l'étude. Un linac-«moteur» supraconducteur pourrait succéder assez naturellement aux cavités mises au point pour le LEP. Il s'agirait ensuite de transférer la puissance vers le «vrai» linac à l'aide de cavités de transfert spéciales.

La focalisation finale pour colli-

Le Centre d'essais des accélérateurs avancés à Argonne (USA) pour l'étude de la production de champs de sillage dans des structures et des plasmas (voir numéro de juin, page 16) est un exemple d'un investissement relativement modeste nécessaire pour la recherche et le développement à long terme des accélérateurs.



sionner les faisceaux provenant de ces linacs constitue un autre sujet qui exige l'invention de solutions nouvelles et leur développement expérimental: l'enveloppe du faisceau au point de croisement de CLIC ne devra pas excéder un diamètre d'environ 12 nanomètres (mille fois moins qu'un cheveu!). (Au nouveau collisionneur linéaire de Stanford [SLC], on se démène pour faire entrer en collision des faisceaux de quelques micromètres.) L'une des possibilités serait une lentille à plasma dans laquelle le champ électrique autogène neutralisé ne nuit pas au champ magnétique autofocalisant. En principe, une focale de quelques centimètres est réalisable à 1 TeV et suffirait pour CLIC. Une équipe de l'Imperial College de Londres travaille avec le CERN sur un autre concept développé entre autres à Los Alamos et dans lequel un faisceau laser pré-ionise un canal dans un plasma avant le passage du faisceau d'électrons. Cela pourrait également donner une focale d'environ 5 cm.

Des travaux sont en cours pour concentrer une puissance élevée dans de brefs intervalles de temps. La vieille technique radar de compression par modulation redevient de mode. Son principe consiste à regrouper des puissances présentes à différentes fréquences. Le CERN étudie cette technique pour les guides d'ondes supraconducteurs. Des techniques de commutation de puissance sont déjà très avancées, mais il faut aller encore plus loin pour commuter des intensités élevées à des tensions élevées en quelques nanosecondes.

De nouvelles idées également sont à l'étude. L'une, inspirée du concept d'un linac à commutation de puissance, fait appel à une structure de transformateur radiale où des photocathodes placées sur la partie externe de l'accélérateur fournissent la puissance à amplifier dans le conduit central. Un autre concept qui a été essayé dans cette même structure consiste à combiner différents modes résonants de façon cohérente à l'instant de l'accélération. Il sera également mis

à l'épreuve dans une structure supraconductrice à Wuppertal (RFA).

Des cristaux ferroélectriques permettent de produire à leurs surfaces des charges statiques énormes et la possibilité d'utiliser les champs ainsi créés pour l'accélération est à l'étude en collaboration avec les Universités de Thessalonique (Grèce) et de Katowice (Pologne). Il a été récemment proposé de construire à la fois le linac moteur et le linac principal de CLIC au sein du même accélérateur doté d'une structure appropriée (structure r. f. multiplicatrice de tension) permettant d'envoyer le faisceau moteur dans le canal suivi par le «vrai» faisceau qui se trouve ainsi exposé à des champs élevés parce que l'amplification se produit dans la structure.

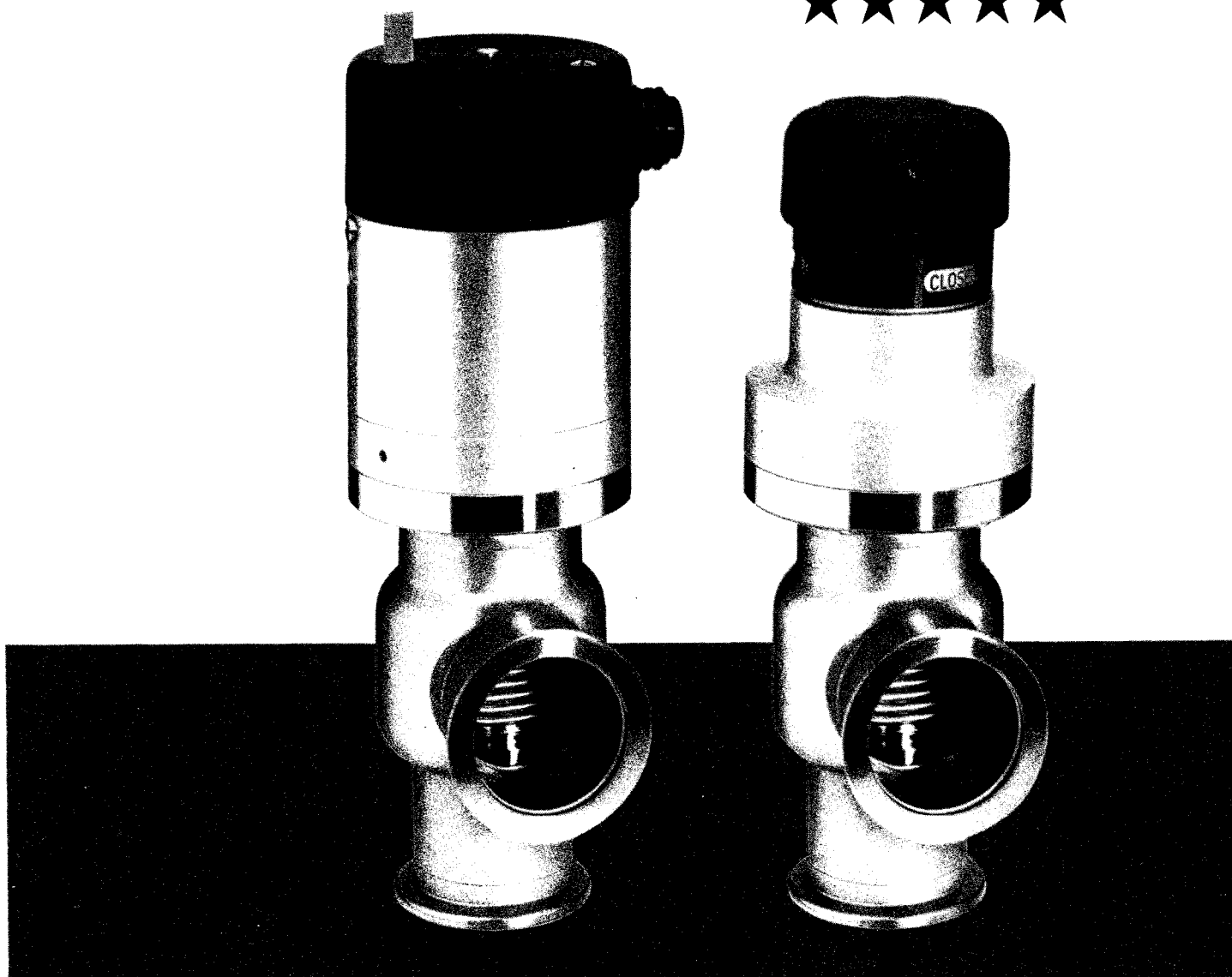
Les objectifs poursuivis sont impressionnants et les idées originales ne manquent pas.

BROOKHAVEN Protons polarisés

Des protons polarisés (spins alignés) ont été accélérés à 18,5 GeV l'hiver dernier au cours d'une session d'expérimentation d'un mois au synchrotron à gradients alternés (AGS) de Brookhaven durant la troisième manche d'un programme qui s'est étalé sur les quatre dernières années. Au cours de cette dernière session, trois expériences ont recueilli des données, chacune d'entre elles étudiant des effets marqués observés auparavant, mais encore inexpliqués. (Deux de ces effets avaient été observés beaucoup plus tôt et ils avaient motivé l'expérimentation à l'AGS avec des protons polarisés.)

L'importante polarisation des hyperons (cousins plus massifs des nucléons et porteurs du nombre quantique étrangeté) observée d'abord au Laboratoire Fermi (sans

EXTRA CLASS



VAT

The new VAT Right Angle Valves

meet any wish

- Metal body seal, re-usable
- Metal bellows for a long lifetime
- Operating pressures from high vacuum to 10 bar

- Nominal diameters 16, 25, 35, 40, 50, 63 mm
- ISO and rotatable CF flanges
- Actuators: manual, manual-quick, pneumatic (spring to close or spring to open), all with visual position indicator

Please ask for detailed information

Courrier CERN, juillet/août 1988

VAT

VAT AKTIENGESELLSCHAFT
CH-9469 Haag/Schweiz
Telefon 085 7 01 61
Telex 855162 vat ch
Telefax: 085 7 48 30

En haut, les mesures de la diffusion des protons polarisés par d'autres protons polarisés effectuées au synchrotron à gradients alternés de Brookhaven contrastent avec les résultats enregistrés pour des spins d'orientation quelconque (bas). Les flèches indiquent les trois combinaisons d'orientations respectives des spins des protons: haut-haut, bas-bas et haut-bas.

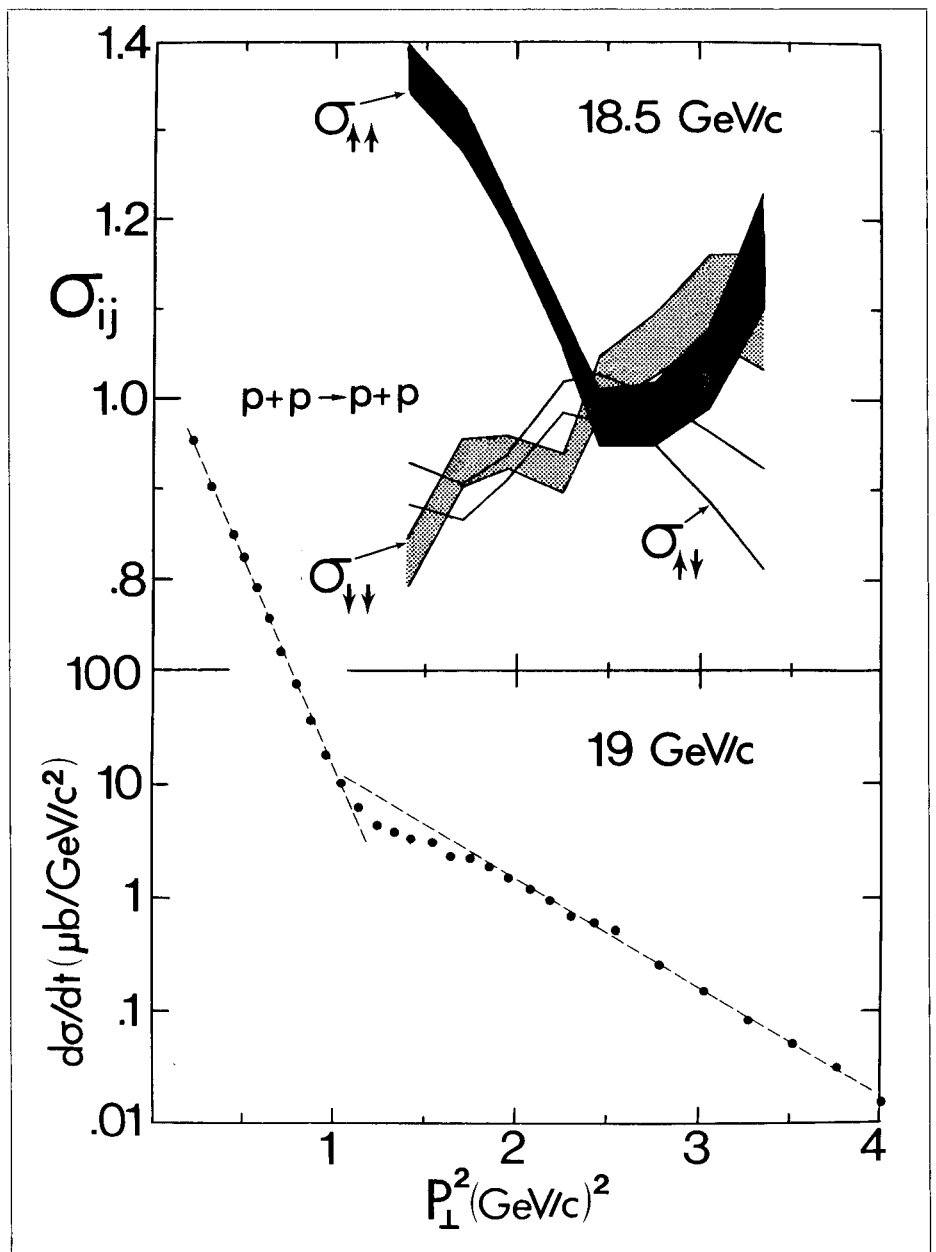
faisceau polarisé) est l'un de ces «vieux» effets que l'on examine. A l'aide de protons polarisés, les études à l'AGS mesurent le transfert du spin du proton initial à l'hypéron produit. Naïvement, on s'attendrait à ce que le lambda, dont le spin est porté par son composant étrange (quarks), ne se «souviennent» pas du spin du proton-père, étant donné que le proton ne contient pas de quarks s (seulement des quarks u et d). C'est ce qu'avait confirmé, il y a deux ans, un groupe Rice/Brookhaven/Johns Hopkins/Houston/Massachusetts.

Ce même groupe a maintenant étudié la production de particules sigma neutres dans lesquelles le quark u du sigma porte une partie du spin; dans ce cas on s'attend donc à ce que la particule produite garde la mémoire de l'orientation du spin du proton dans une partie des événements.

L'analyse du transfert de spin se poursuit mais déjà la mesure plus simple d'un paramètre différent (l'asymétrie de diffusion) a été effectuée. Elle reflète un mélange global haut-bas des sens du spin du proton. Pour les signes neutres, on trouve une valeur étonnamment faible de l'asymétrie de diffusion (on s'attendait à ce qu'elle soit équivalente à la polarisation observée pour les lambdas produits inclusivement), de sorte que les chercheurs sont anxieux de connaître les résultats de l'analyse du transfert de spin.

Une seconde expérience a examiné un effet de spin «nouveau» et important précédemment observé à l'AGS par le groupe des cibles polarisées de Michigan avec un faisceau non polarisé et une cible polarisée. Ce groupe avait observé une importante asymétrie à grand angle quand le proton «rebondit» sur des protons polarisés (diffusion élastique).

L'expérience actuelle du groupe Brookhaven/Minnesota/Penn State/Southeastern Massachusetts a échangé les rôles du faisceau et de



la cible; ce groupe utilise un faisceau de protons polarisés frappant une cible d'hydrogène non polarisé et recueille des données de diffusions élastiques à des impulsions transversales élevées (dont le carré atteint -7 GeV^2).

Il y plus de dix ans, les études d'avant-garde à l'ancien ZGS d'Argonne avaient montré que la probabilité de diffusion élastique des protons par d'autres protons est quatre fois plus élevée quand les spins sont alignés. L'effet n'était pas et n'est toujours pas compris, bien que des idées nouvelles intéressantes aient été avancées. Ce résultat de la physique spin-spin a mené aux expériences avec protons polarisés à l'AGS et la première session à une énergie supérieure aux 12 GeV du ZGS a eu lieu en 1986. Le succès de la session avec protons polarisés de cette année permet au groupe des cibles polari-

sées de Michigan d'examiner plus en détail les effets spin-spin.

L'objectif essentiel des études effectuées à l'aide d'un faisceau de protons polarisés et d'une cible de protons polarisés est de mesurer la distribution angulaire à haute précision dans la région des impulsions transversales moyennes pour laquelle le taux d'événements est plusieurs centaines de fois plus élevé qu'aux impulsions transversales extrêmes. Les trois cas possibles d'orientation relative des spins (spins des protons diffusé et diffuseur haut-haut, bas-bas et haut-bas) contrastent avec les résultats observés dans la diffusion proton-proton sans polarisation (moyenne sur les spins, données d'abord obtenues il y a une vingtaine d'années au CERN).

Ces résultats suggèrent des effets importants aux impulsions transversales moyennes, invisibles

dans les expériences sans polarisation mais clairement observées quand le spin est connu. Le spin du proton n'a pas encore fini de révéler ses secrets.

Garder la polarisation des protons

La dernière session d'expérimentation sur les protons polarisés à Brookhaven a été précédée par trois semaines de travaux de mise en service. Les champs de focalisation horizontaux, ainsi que les im-

perfections magnétiques qui donnent naissance à des champs également horizontaux compliquent le maintien de la polarisation des protons pendant le cycle d'accélération.

En général, les effets de ces champs horizontaux sur la polarisation s'annulent mutuellement mais, à certaines énergies, il se produit des résonances et les effets des champs deviennent cumulatifs. On esquivait les résonances dues aux imperfections en changeant l'orbite des faisceaux en circulation à l'aide de champs magnétiques faibles, tandis que les résonances «intrinsèques» sont évitées en modifiant l'accord de la machine.

Une complication est venue s'ajouter quand le groupe électrogène Siemens alimentant les aimants de l'AGS a subi un court-circuit. Un générateur (Westinghouse) ancien de réserve, inutilisé depuis vingt ans, n'a pu fournir que la puissance suffisante pour une session à 18,5 GeV.

La mise en service a permis de naviguer avec succès à travers les trente résonances dépolarisantes dues aux imperfections et les cinq résonances intrinsèques que l'on doit traverser pour parvenir à 18,5 GeV. Pendant la session d'expérimentation, on a produit 2×10^{10} protons toutes les 2,8 secondes avec une polarisation moyenne de 42% (le linac fournissant une polarisation de 80%). La montée en énergie de l'alimentation de réserve était par nécessité plus lente et augmentait le temps de passage à travers les résonances, rendant l'accord encore plus difficile. L'une des résonances était extrêmement sensible et exigeait de fréquents réglages de l'accord jusqu'à la décision de désaccorder suffisamment la machine à la résonance pour renverser complètement la polarisation à ce moment! Ce tour d'adresse ayant réussi, il fut décidé de traverser trois autres résonances par renversement au cours de la session d'expérimentation.

A la suite de travaux considérables d'alignement des aimants de l'anneau principal et des quadripôles à ferrite (utilisés pour sauter les résonances intrinsèques) qui ont été effectués au cours de l'été dernier, les problèmes de faisceau ont été minimisés (croissance de l'émission au passage des résonances intrinsèques).

INDIANA

L'anneau de refroidissement par électrons

La mise en service d'un nouvel anneau de stockage de protons à refroidissement par électrons est en cours à l'Université de l'Indiana, aux Etats-Unis. Le système de refroidissement fonctionne depuis le 16 avril et, dès le lendemain, on pouvait étudier des interactions du faisceau refroidi avec une cible interne à jet de gaz.

Les premiers essais à blanc du faisceau d'électrons, le 30 mars, ont montré que son intensité atteignait 1 A (diamètre de la cathode 25 mm), avec des énergies de 50 à 125 keV et une très bonne transmission de l'intensité (jusqu'à 99,98%). Le comportement du système était tellement bon que l'on a mis fin aux essais à blanc pour placer le dispositif de refroidissement dans l'anneau au cours d'une interruption de huit jours entre des périodes d'essais.

Le refroidissement (homogénéisation des propriétés des particules du faisceau) a été observé dès les premières mesures de la position et de l'angle des faisceaux d'électrons et de protons stockés, après qu'on les ait déplacés pour qu'ils coïncident. Bien que l'anneau ait stocké 10^9 protons, les premiers essais du refroidissement ont été effectués avec 10^7 - 10^8 particules

BROOKHAVEN

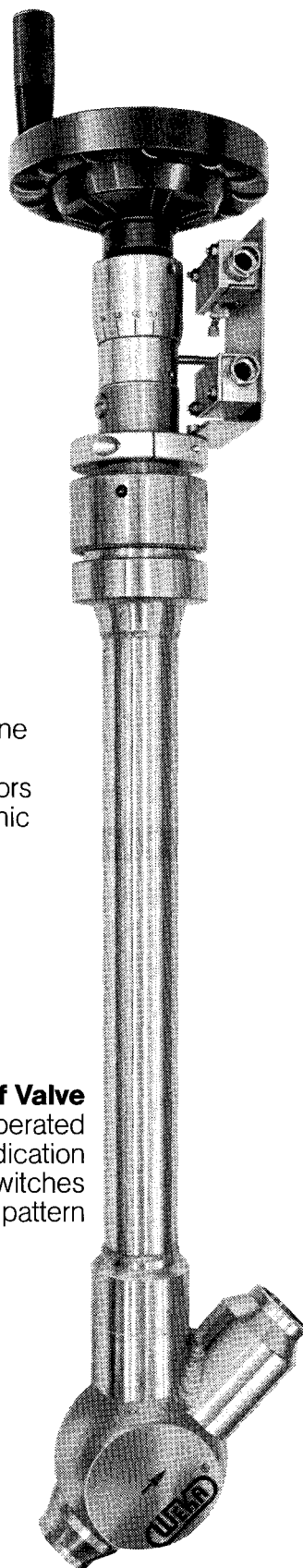
Davantage de lumière

En février 1987, l'anneau à rayons-X de la source nationale de lumière synchrotron des Etats-Unis (NSLS), à Brookhaven, a été arrêté en vue d'améliorations importantes pour doubler (de 30 à 60) le nombre d'expériences possibles et pour renforcer les performances de la machine.

Les nouveaux équipements de l'anneau comprennent des chambres d'insertion à forte brillance, qui remplacent six des seize chambres à vide pour dipôles, et la source expérimentale de gammas à électrons et à laser (LEGS).

En avril, au cours d'une impressionnante série d'essais précédant la mise en service, la machine reconstruite a permis de faire circuler, de stocker et d'accumuler un faisceau d'électrons en dix-sept heures seulement, ce qui pré-sage bien du redémarrage de la recherche cet été à l'aide de faisceaux de 2,5 GeV. L'anneau à ultraviolets du NSLS avait auparavant fait l'objet de travaux d'amélioration.

Cryogenic Components



Manufacturing Line

- Cryogenic Valves
- Bellows seal Valves
- Cryogenic Transferline Couplings
- Cryostats and Ejectors
- Tailor made Cryogenic Components

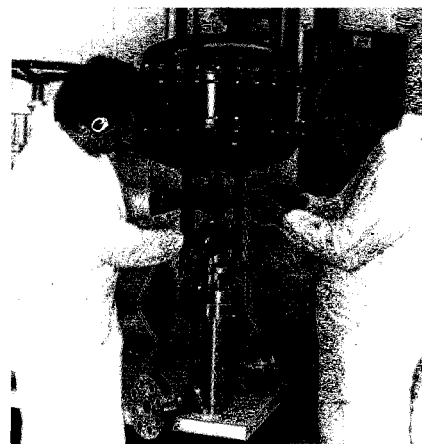
Cryogenic On/Off Valve

Manually operated
with position indication
and limit switches
"Y" pattern

WEKA Ltd.

Hofstrasse 8, CH-8620 Wetzikon, Switzerland
Phone 01/932 23 02, Telex 875 744
Fax 01/932 43 03

Stop leaking high pressure valve problems.
Switch to Bättig high sealed valves.



We assure better quality, sealing
and valve life because we're
"the valve makers".



Alfred Bättig AG
CH-8400 Winterthur/Switzerland

Phone:
052/25 27 69

Telex:
896 371 valv ch

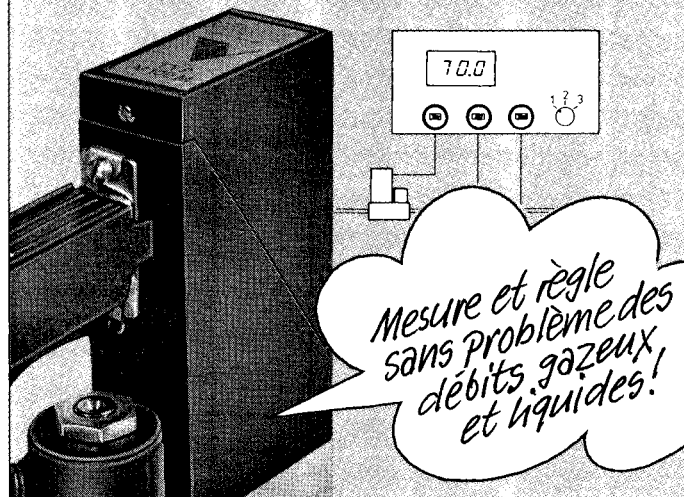
Telefax:
052/25 02 24

5

HI-TEC

Débitmètre massique

Le débitmètre massique thermique HI-TEC utilisable
pour des mesures en laboratoire et dans l'industrie.
Pratiquement indépendant des variations de pression
et de température.



vögtlin Instruments SA

Débit Pression Niveau

Langenhagstrasse 1 Bureau Lausanne,
CH-4147 Aesch BL Rematec: 021 / 81 26 29
Tél. 061 / 78 63 00 Bureau Frauenfeld: 054 / 21 55 39



Avec une
longueur de
mesure d'avance!

stockées à l'énergie d'injection de 45 MeV et des intensités du faisceau d'électrons de 0,05 à 0,7 A.

Sans l'emploi de la radiofréquence, les signaux Schottky ont montré le resserrement de la fréquence injectée de 0,06 % à 0,003 % en une fraction de seconde. Avec un signal radiofréquence de 6 MHz, l'étalement temporel du faisceau a été rapidement réduit à moins de 2 ns et sa durée de vie est passée d'une seconde ou deux à plus de 40 secondes.

Le nouveau refroidisseur reçoit des faisceaux injectés depuis le cyclotron isochrone de 2 Tesla-mètres de l'installation du cyclotron de l'Université de l'Indiana (IUCF). Il annonce la seconde génération des petits anneaux de stockage refroidis, pour la recherche en physique atomique, nucléaire et corpusculaire. L'entrée en service de plusieurs autres anneaux est prévue pour bientôt à Heidelberg, Uppsala, Tokio et Aarhus.

La circonférence est du même ordre que celle de l'anneau LEAR au CERN, mais sa rigidité magnétique est plus faible, soit 3,6 Tesla-mètres (ce qui correspond à une impulsion de 1,08 GeV/c pour des particules monochargées). Il en résulte qu'une fraction inhabituellement grande de l'anneau reste disponible pour des expériences avec cibles internes.

Le refroidisseur peut être rempli avec des ions légers épluchés, mais on peut également utiliser des aimants défecteurs pour injecter des faisceaux sans les éplucher. On a obtenu un premier aperçu de cette méthode les 8 et 9 mai avec le stockage et le refroidissement de protons non polarisés, puis polarisés, de 148 MeV provenant du cyclotron. On a ainsi obtenu approximativement la même dispersion en énergie qu'à 45 MeV, soit 3 keV, une dispersion temporelle inférieure à 1,2 ns et des «durées de vie» du faisceau de 3 à 4 minutes. Ces essais ont été effectués à faible intensité avec injection sur un seul tour.

L'accumulation longitudinale de protons polarisés et de deutons, largement utilisée par les chercheurs de l'IUCF, est prévue pour l'automne.

L'accélération dans le refroidisseur élargira la gamme d'énergie de tous les ions et le système de refroidissement par électrons tel qu'il a été conçu peut être adapté à n'importe lequel des faisceaux stockés (ce qui exige des énergies cinétiques pour les électrons allant jusqu'à 270 keV).

Bien que des faisceaux de protons aux énergies de l'IUCF soient disponibles aux accélérateurs depuis près de 40 ans, la qualité supérieure des faisceaux dans les cyclotrons isochrones a rendu possible l'obtention de résultats nouveaux à l'IUCF et aux autres grands cyclotrons dont l'exploitation a débuté au milieu des années 70.

D'après Robert E. Pollock, l'un des concepteurs du refroidisseur qui était aussi le directeur du projet pendant les années de la construction, les projets de refroidissement par électrons des faisceaux d'anti-protons dans LEAR (avec une densité de l'espace de phase nettement meilleure que celle des faisceaux de protons de l'IUCF) furent comme une révélation (voir numéro de janvier/février, page 10).

Des expériences avec cibles internes peuvent tirer profit de cette qualité du faisceau et le concept de refroidisseur était né. Bien sûr, les pionniers du refroidissement par électrons à Novosibirsk (URSS) avaient prévu des applications telles que celles que l'on projette au refroidisseur, mais le groupe Indiana était le premier à adopter le refroidissement avec des cibles internes.

L'un des sections droites du refroidisseur abrite une expérience avec une cible à jet de gaz utilisée à des densités atteignant 10^{15} atomes par cm^2 ; des détecteurs couvrent le cône avant et l'expérience a été conçue pour la mesure du seuil de production des pions. La

deuxième section droite est utilisée par un groupe de Michigan qui prépare un «serpent sibérien» pour mieux maîtriser le faisceau. Dans une troisième cible placée dans l'anneau, une courbure de 6° permet de séparer les produits de réaction pour une expérience du groupe Pittsburgh-Illinois.

Le programme d'expérimentation déjà approuvé comprend sept expériences et cinq autres seront considérées. Parmi les projets, citons une cible polarisée, des spectromètres dans l'anneau et des expériences avec ions de recul et secondaires étiquetés.

Le projet de refroidisseur a été financé par la National Science Foundation des Etats-Unis (7,7 millions de dollars) et par l'Etat de l'Indiana (4 millions de dollars).

RÉUNION Varsovie 1938-1988

Chaque année, l'Université de Varsovie organise une rencontre d'une semaine sur la théorie de la physique des particules dans la charmante petite ville de Kasimierz, sur la Vistule, à 150 km au sud de Varsovie. Ces rencontres sont un témoignage de l'importance des travaux sur la physique théorique en Pologne.

La rencontre de mai dernier a rassemblé quelque cent-vingt participants, dont une moitié d'étrangers; elle marquait le 50^e anniversaire d'une rencontre capitale qui s'était tenue à Varsovie sur les nouvelles théories de la physique avec des exposés de Niels Bohr, Louis de Broglie, Louis-Marcel Brilouin, Arthur Eddington, Hendrik Kramers, Oskar Klein et Paul Langevin.

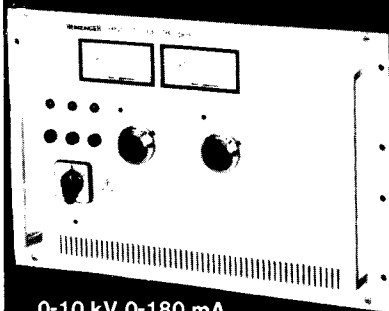
Les comptes rendus de 1938 ont été largement relus cette fois et David Gross, le rapporteur en 1988, a préféré résumer la réunion

High Tech from HEINZINGER

West - Germany

Examples of our products:

Capacitor charging units
Accuracy up to 1×10^{-4}



0-10 kV 0-180 mA

High voltage-system DVM up to 132 kV
Accuracy 1×10^{-4} (PTB-approved)



Special products are our strong point

HEINZINGER

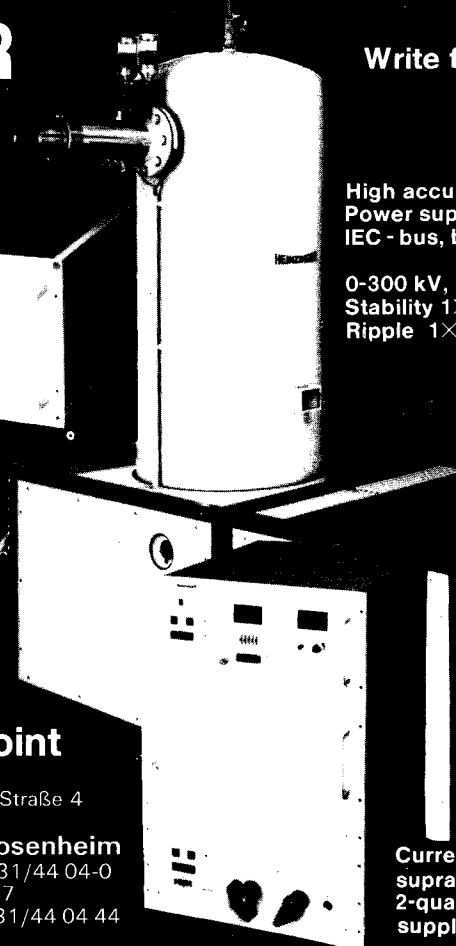
electronic GmbH

Anton-Jakob-Straße 4
Postfach 180
D-8200 Rosenheim
Telefon 0 80 31/44 04-0
Telex 5 25 777
Telefax 0 80 31/44 04 44

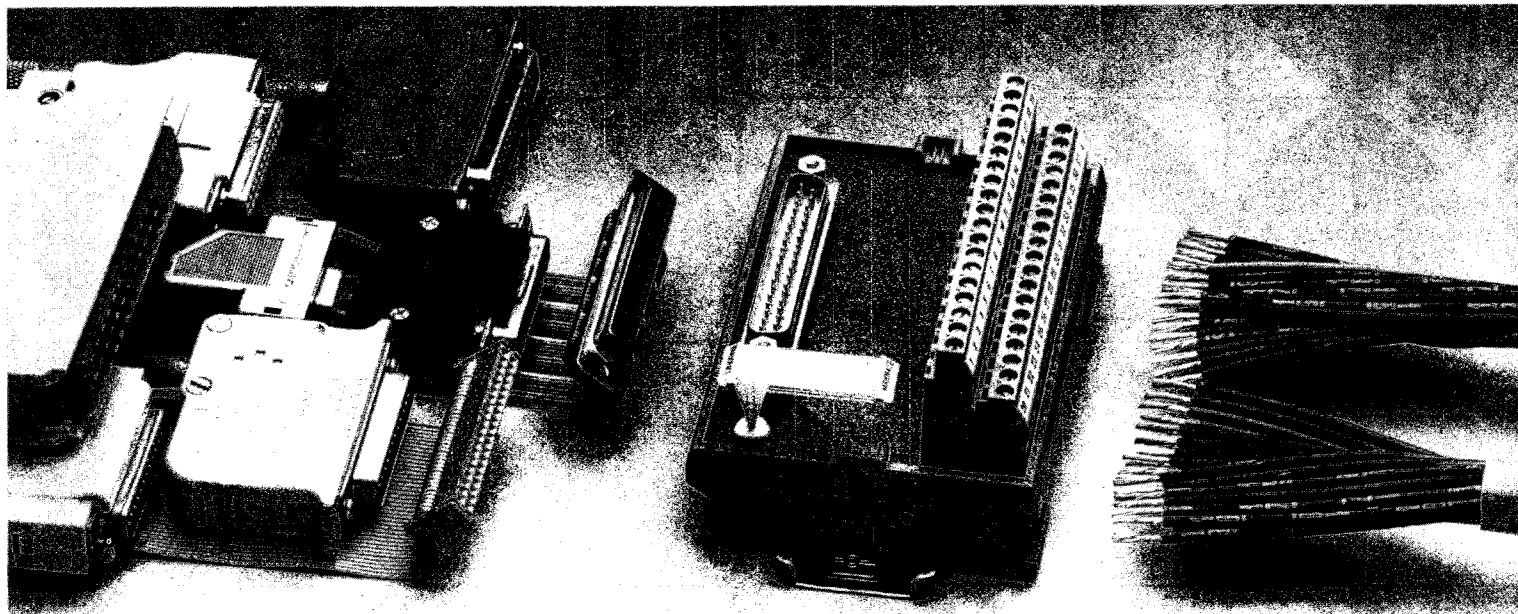
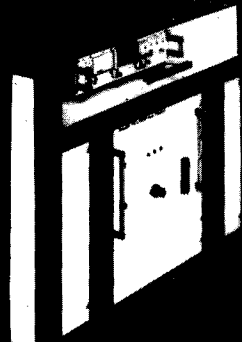
Write for catalog 14!

High accuracy, high voltage
Power supplies also with
IEC - bus, bidirectional

0-300 kV, 10mA
Stability $1 \times 10^{-5}/8h$
Ripple $1 \times 10^{-5}pp$



Current sources for
supraconductive coils
2-quadrant power
supplies



VARIOFACE die Lösung für Schnittstellen

Das oben dargestellte Problem bei Kabelschnittstellen wird in der heutigen 'High-Tech'-Industrie häufig angetroffen. Der wachsende Einsatz computergestützter Systeme mit vielpoligen Steckverbindungen für den jeweiligen E/A-Bedarf trägt den Anforderungen der Prozeßanlagen an Einzelanschluß-Verdrahtung nicht Rechnung.

Wie immer die mehradrige Verdrahtung an die Einzelanschlüsse angeschlossen wird, ob an Flachsteck-, Schraubanschluß, Wire-Wrap- oder TERM-POINT-Verbindungen: die Antwort lautet VARIOFACE.

VARIOFACE löst jedoch nicht nur Ihr passives Interface-Problem. Der Signalpegel von Prozeßanlagen unterscheidet sich häufig von denen der PLC/PC-Systeme. Die Angleichung dieser verschiedenen Signalpegel bedingt eine aktive, potentialgetrennte Schnittstelle, um eine Kommunikation zwischen den Systemen zu ermöglichen. Mit Hilfe eines breiten Spektrums an Relais und Optokopplem ist VARIOFACE dazu in der Lage.

Auf die europäischen und amerikanischen Mini-Relais-Normen zugeschnittene Module bieten dem Produkt eine weltweite Akzeptanz. Die

Standardmodule bieten 4/8/16 potentialgetrennte Ein-/Ausgabepunkte. Ein Vielfaches dieser Polzahlen gewährleistet den Einsatz von Systemen jeder Größenordnung. Darüber hinaus stehen auch systemspezifische Module, ausgelegt für spezielle Anforderungen, zur Verfügung.

**PHOENIX
CONTACT**

Elektro-Phoenix AG · Ringstr. 26
8307 Tagelswangen · Tel.: 052/329091
Tlx: 896199 · Fax 052/323788



Lev Okun (à gauche) avec David Gross à la réunion de Kasimierz.

(Photo M. Jacob)

fia rapidement quand il apprit qu'il existait également des forces nucléaires qui n'affectaient pas la charge électrique.

La réunion de Kasimierz de 1988 était mise sur pied par S. Pokorski et A. Trautman (Varsovie) et organisée par Z. Adjuk.

Source: Maurice Jacob.

de 1938. En dehors des débats au sujet de l'interprétation de la mécanique quantique, les physiciens de l'époque avaient tenté de réconcilier la force nucléaire forte et la théorie de Fermi formulée pour les forces nucléaires faibles (désintégration bêta) qui faisait l'objet de bien des conjectures car c'était le seul modèle disponible à l'époque.

On pensait alors généralement que la particule massive, postulée par Yukawa comme étant à l'origine des forces nucléaires fortes,

possédait un spin (moment cinétique intrinsèque) d'une unité (le pion, le premier méson nucléaire découvert, a en fait un spin nul). A la même époque, le photon («une abstraction osée») était associé à un spin nul (il possède un spin unité).

Oskar Klein avait proposé un modèle d'unification de grande portée englobant le photon (le porteur de l'interaction électromagnétique) et les deux mésons nucléaires électriquement chargés, mais il le modi-

DESY HERA avance

A la fin de mai, on a mis les touches finales au dernier des 400 jeux standard d'aimants pour l'anneau d'électrons à 30 GeV du collisionneur électron-proton HERA en cours de construction au Laboratoire DESY, à Hambourg. Outre son enceinte à vide en cuivre, ce jeu complet de 14 m comprend un dipôle de 9 m, un quadripôle, un hexapôle et un aimant de correction.

Au début de juin, les éléments importants d'un système radio-fréquence de 52 MHz sont arrivés de Chalk River (Canada); ils seront installés dans l'anneau PETRA où les protons destinés à HERA seront accélérés de 7 à 40 GeV. Chalk River fournit éga-

lement le système correspondant à 52 MHz (deux cavités) pour l'anneau HERA lui-même dans lequel quatre cavités à 208 MHz réduiront la longueur des paquets de 2 m à 60 cm.

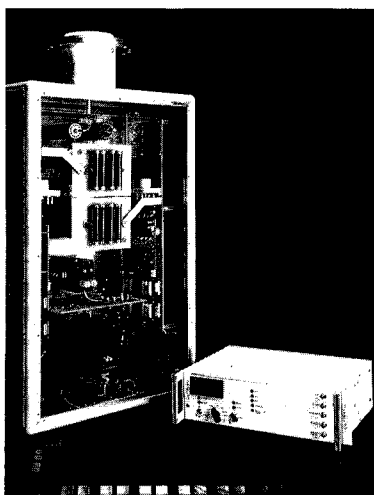
Descente en douceur, d'une hauteur de 10 étages, pour une section de 24 m d'une ligne de transfert d'hélium avant sa mise en place; elle est destinée à l'anneau de protons supraconducteur du collisionneur électron-proton HERA en cours de construction au Laboratoire DESY, à Hambourg.



HIGH VOLTAGE PULSE GENERATORS

1-50 Kilovolts

- Voltage Slew Rate
400kV/ μ s
- Pulse Width
Agility
DC-5MHz
- Peak Current
100A



100-800 Volts

- T_r, T_f
<10ns
- Pulse Width
Agility
75ns-1ms
- Burst Rate
5MHz maximum
- Solid State



Directed Energy, Inc. specializes in high speed, pulsed power systems for particle accelerators, instrumentation, diagnostics, science and test.

Our products range from pulse generators that deliver tens of thousands of volts or amps to a 1KV module that switches in 2.8ns.

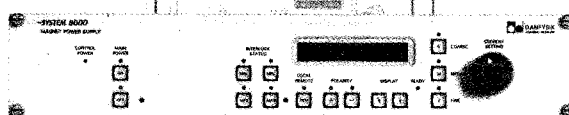
Directed Energy, Inc. welcomes inquiries for custom applications.

DIRECTED ENERGY, INC.
PULSED POWER COMPONENTS AND SYSTEMS

The Centre for Advanced Technology
(303) 493-1901 ■ FAX (303) 493-1903
2301 Research Blvd., Suite 101
Fort Collins, Colorado USA 80526

—SYSTEM 8000

ULTRA HIGH STABILITY MAGNET POWER SUPPLIES

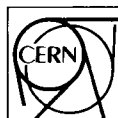


- Precision ULTRASTAB* Current Transducer to achieve new performance levels of stability and linearity.
 - Current stability options 1 ppm or 10 ppm.
 - Power outputs from 5 kW to 300 kW.
 - Modular design.
 - Wide range of interfaces:
Control panel, RS232/RS422, IEEE 488, CAMAC.
 - Digital control via bit generator.
 - 16 bit monotonic DAC as standard.
- For further information please contact:



DANFYSIK A/S - DK-4040 JYLLINGE DENMARK
TEL. INTERNATIONAL +45 2 38 81 50
TELEX: 43136 - FAX: +45 2 13 15 51
In USA: GMW Associates Tel.: (415) 368-4884
In Japan: Seiko Instruments Inc. Tel.: 03 682 111
In Korea: Oyang Corporation Tel.: 732-8031

DK patent No. 149238
USA patent No. 4.616.174 Worldwide Patent pending



**ORGANISATION EUROPÉENNE
POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE**

**EUROPEAN ORGANIZATION
FOR NUCLEAR RESEARCH**

VOUS DÉMÉNAGEZ?

Veuillez nous en avertir en temps utile. Toutes les notifications de changement d'adresse doivent mentionner l'ancienne et la nouvelle adresse. (Inclure l'étiquette figurant sur la bande d'expédition de la revue)

Pour tous renseignements sur les abonnements, écrire à:

Monika WILSON
COURRIER CERN/CERN
1211 Genève 23, Suisse

De nouveaux ordinateurs arrivent. En haut, un IBM 3090-400E pour le CERN (photo CERN 297.5.1988) et, en bas, un Amdahl 5890-600E pour le Laboratoire Fermi.

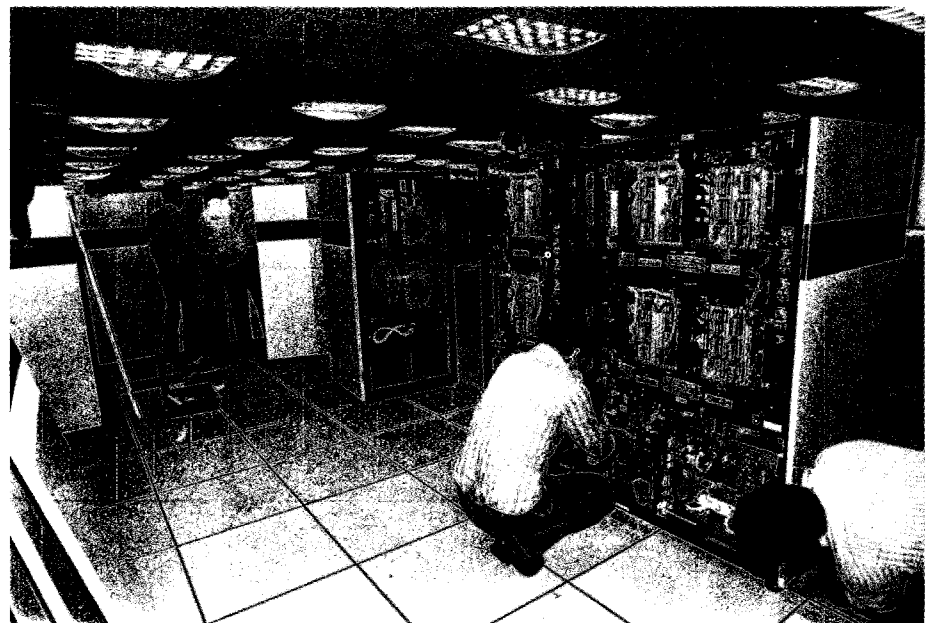
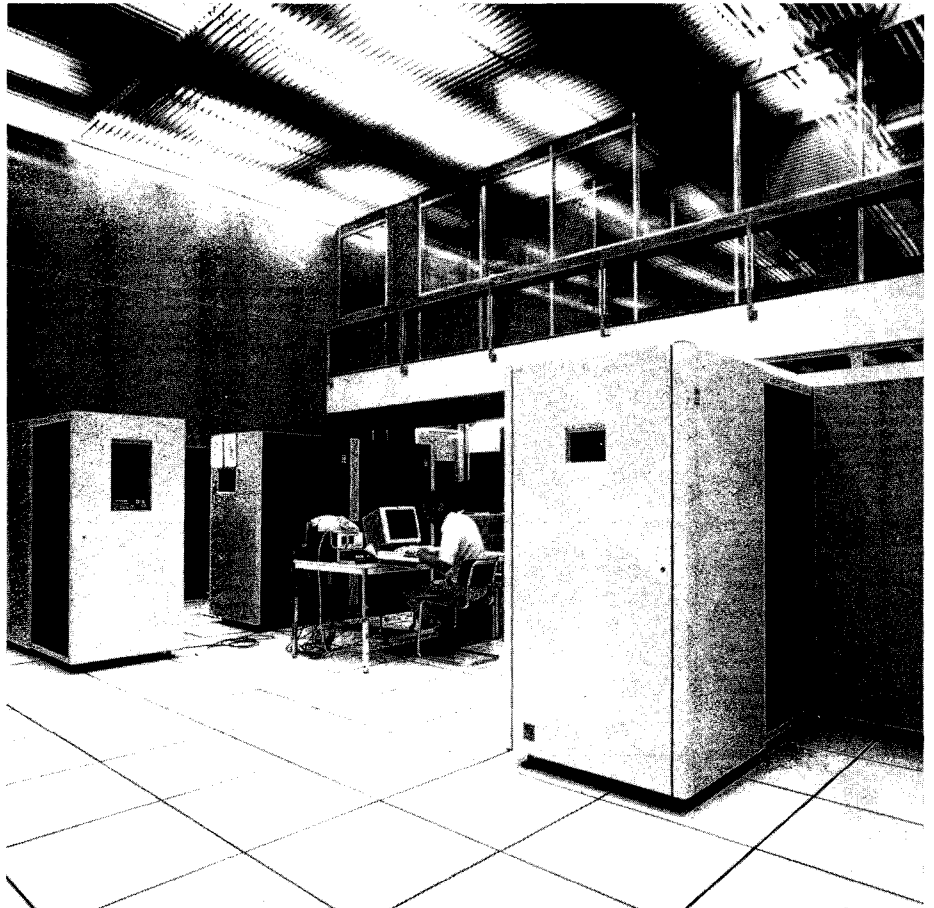
LABORATOIRE FERMI

En se fouillant les poches...

L'expérience 774 avec cibles fixes au Laboratoire Fermi est une nouvelle recherche de particules neutres à vie brève interagissant avec l'électron. L'observation dans les collisions d'ions lourds de pics étroits d'électrons et de positons (numéro de mars, page 13) suggère l'existence de corpuscules de ce type et a attiré l'attention sur une poche de masses et de durées de vie où ils pourraient exister et auraient pourtant échappé aux observations.

De précédentes recherches (E605 au Laboratoire Fermi et E141 au Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford) n'ont trouvé trace d'aucune particule nouvelle dans les gammes de masse et de vie moyenne qui leur étaient accessibles. E774 [collaboration Laboratoire Fermi/Illinois/Cracovie/Northeastern/Stanford (SLAC)] met à profit la haute énergie et le flux exceptionnel du faisceau d'électrons à bande large du Laboratoire Fermi pour sonder une région inexplorée. Au cours de la récente session avec cibles fixes, des essais ont prouvé que E774 pouvait utiliser le faisceau en même temps que les destinataires principaux de l'expérience 687 de photoproduction; 48 heures de données ont ainsi été accumulées... qui devraient déjà fournir de nouvelles limites.

Il s'agit d'une expérience à «cible d'arrêt»: le faisceau d'électrons frappe la cible d'arrêt, un calorimètre qui l'absorbe totalement et dans lequel on recherche les interactions d'électrons qui produisent une particule neutre légère se désintégrant en paire électron-positon à une certaine distance en aval. Pour avoir une chance d'observer la désintégration, la particule neutre instable doit d'abord émerger intacte-



Fermilab gets a kick out of Spellman power supplies

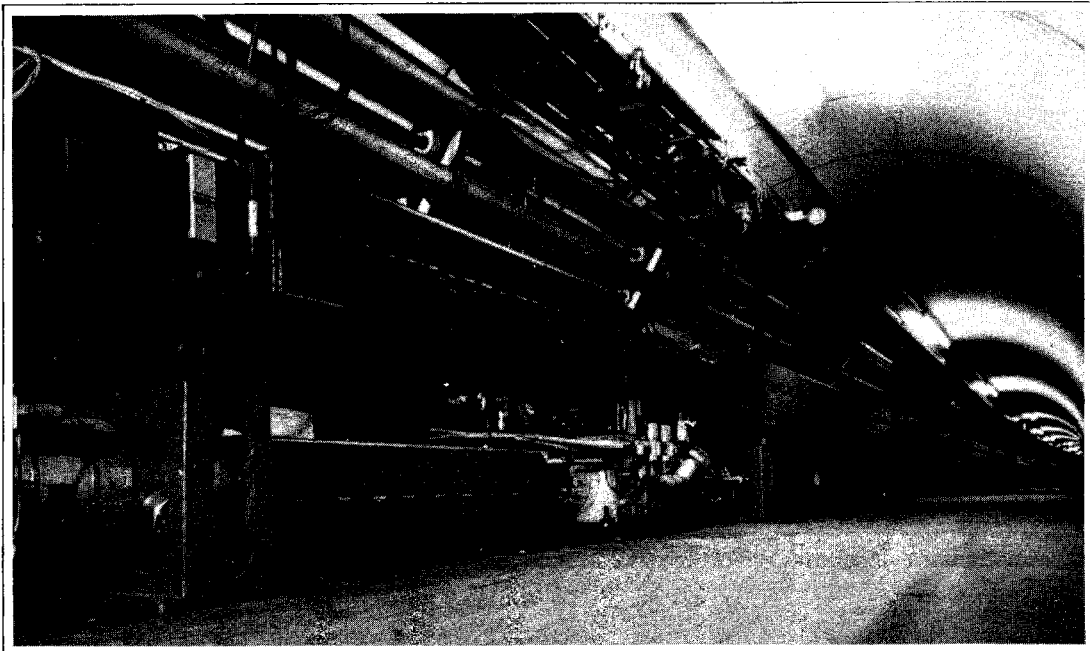


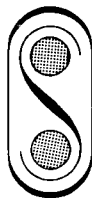
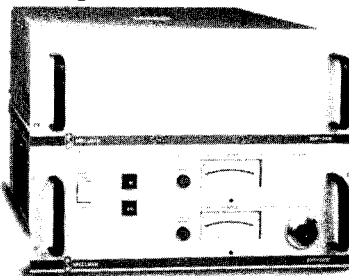
Photo: Courtesy of Fermilab

The abort system "kicker" magnets in the Fermilab accelerator require high voltage programmable energy sources. This energy is provided by 25 Spellman HV power supplies which maintain a precise charge across the storage capacitors.

Our resonant converter HV supplies are installed in a wide variety of applications

throughout the world. Spellman offers you the best there is in high power at high voltage. You also enjoy competitive pricing, and miniaturization which saves up to two-thirds of the usual space requirements. Contact us for complete information on Spellman power supplies from 1W to 30kW.

We know that you'll get a kick out of our incomparable performance.



Spellman

High Voltage Electronics Corp.

Leading the way in high voltage technology

7 Fairchild Ave., Plainview, NY 11803

(516) 349-8686

TWX 510-221-2155 FAX (516) 349-8699

Science et humanités

te du calorimètre-cible. C'est en cela que l'importante dilatation relativiste du temps à haute énergie est utile: la durée de vie d'une particule de 200 GeV possédant une masse de 2 MeV est multipliée par 100 000.

Le calorimètre-cible doit être aussi mince que possible. Il est formé de plaques de tungstène et équipé de rubans à fibres scintillantes de 200 μm d'épaisseur (voir numéro de mai, page 29) permettant un échantillonnage fréquent, mais ce matériau de détection ne constitue que 6 % de l'épaisseur totale. En aval, un spectromètre simple de désintégration de neutres est suivi d'un calorimètre de déclenchement. Au cours des essais, les calorimètres-cibles et le déclenchement étaient en place, mais pas le spectromètre.

En août 1603, Federico Cesi, qui appartenait à une famille umbrienne fortunée, a fondé avec trois compagnons l'« Académie des lynx » (Accademia Nazionale dei Lincei) pour découvrir et approfondir le « grand théâtre de la nature ». Elle a disparu en 1651 et l'actuelle Aca-

démie nationale a été instituée en 1874. Elle a depuis joué un rôle important dans le développement de la philosophie et de la philologie en Italie, une œuvre qui s'est étendue et a laissé sa marque dans un plus vaste domaine.

Présentée en Italie à plusieurs

ISTORIA E DIMOSTRAZIONI INTORNO ALLE MACCHIE SOLARI E LORO ACCIDENTI

COMPRESSE IN TRE LETTERE SCRITTE
ALL'ILLVSTRISSIMO SIGNOR
MARCO VELSERI LINCEO
DVVM VIRO D'AVGVSTA
CONSIGLIERO DI SVA MAESTA CESAREA

DAL SIGNOR
GALILEO GALILEI LINCEO

*Nobil Fiorentino, Filosofo, e Matematico Primario del Sereniss.
D. COSIMO II. GRAN DVCA DI TOSCANA.*

Si aggiungono nel fine le Lettere, e Disquisizioni del finto Apelle.



IN ROMA, Appresso Giacomo Mascardi. MDCXIII.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

Premier texte de Galilée soumis à l'Académie des lynx (1613).

Robert Wilson: Là où il y a de la beauté, on trouve l'essence de l'homme.



occasions, une exposition «Federico Cesi et la fondation de l'Académie des lynx» a été montée pour la première fois hors d'Italie, au CERN, en mai. L'exposition reflète l'aspiration fondamentale d'étendre la connaissance que partagent toutes les activités humaines; elle a également été marquée par un symposium sur l'unité et l'internationalisme des sciences et des humanités sous les auspices des séminaires science et société du CERN et de l'Institut italien des études philosophiques en coopération avec l'Association du personnel du CERN.

Les orateurs, représentant un large éventail de disciplines, ont suspendu un moment le cours de leurs recherches quotidiennes et présenté leurs vues sur l'unité fondamentale de la quête de la connaissance et ses conséquences, sur l'internationalisme intellectuel et les relations mondiales de compréhension et de coopération qui en résultent.

Le vice-président de l'Académie,

Edoardo Amaldi, a présidé le premier jour de réunion et Giovanni Pugliese Carratelli, directeur de l'Institut italien des études philosophiques (Naples) a commencé la session en soulignant les racines communes à des disciplines intellectuelles – puisées dans la «recherche de la vérité» – caractérisées par des techniques de recherche différentes.

Sculpteur, architecte et ancien directeur du Laboratoire Fermi, Robert Wilson a souligné les qualités humaines que la science de pointe fait surgir. Bien qu'«aucune fleur n'écloie et qu'aucun oiseau ne chante» en physique, la recherche joue sur toute la gamme des émotions «passion, chagrin, jalousie, extase, etc.». La beauté jaillit des lois de la physique qui ressemblent à des poèmes, tandis que la symétrie attire autant le scientifique que l'artiste.

R. Wilson a relevé l'utilité de la science populaire pour jeter un pont entre l'initié et le profane et il s'est fait l'avocat de contacts interdisciplinaires plus fréquents dans les universités.

L'ancien directeur général de la recherche au CERN, Léon Van Hove (de la cosmologie à la physique des particules), a montré la validité des lois de la physique depuis les dimensions les plus grandes (10^{36} cm) jusqu'aux plus petites (10^{-17} cm), une fourchette qui s'est élargie d'un facteur 10^{14} , de chaque côté, au cours du siècle dernier – depuis l'éclatement du modèle classique newtonien à la beauté austère de la gravitation.

L. Van Hove a montré que les observations de la supernova de l'an dernier illustrent de façon frappante la combinaison de la gravitation et des forces faible et forte. Cet exemple démontre la complémentarité des différentes forces agissant dans la nature, nous offrant une nouvelle fenêtre en astronomie pour les effets nucléaires à l'échelle macroscopique.

La séance du second jour, prési-

René Thom: Sciences «dures» et sciences «molles».



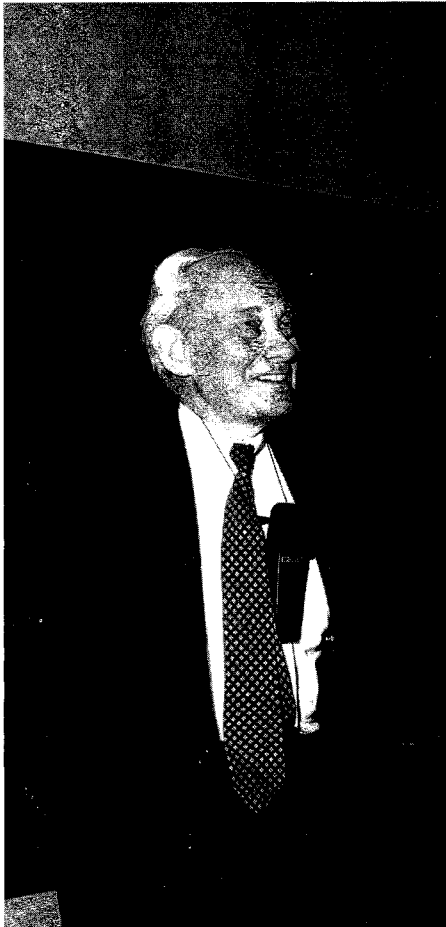
dée par Olivier Reverdin de l'Université de Genève, a été ouverte par Rémo Bodei, de Pise, qui a examiné le point de vue philosophique contemporain sur les raisonnements multidisciplinaires. «La philosophie n'est plus la reine des sciences», a-t-il affirmé. Tout en étant l'héritier de nombreuses connaissances «moribondes», le raisonnement philosophique peut encore servir à clarifier les idées, à améliorer la cohésion et l'impact.

René Thom, pionnier de la théorie des catastrophes, a illustré la différence de nature entre les sciences «dures», avec leurs lois exactes, et les sciences «molles», descriptives. Le fossé entre les mathématiques et le langage quotidien en est un corollaire et les moyens de combler ce fossé descriptif contribueraient à rendre le monde plus intelligible.

Girolamo Contronea, de Messine (Relation entre philosophie et sciences humaines), a examiné les conditions sociologiques préalables

Nouvelles brèves

Manfred Eigen: La physique de la biologie.



aux théories nouvelles et étudié la dichotomie entre les approches spéculative et scientifique qui semble caractériser la culture moderne.

Manfred Eigen, de l'Institut Max Planck de chimie biophysique à Göttingen (RFA), s'est concentré sur la frontière entre la chimie et la biologie; il a montré qu'un certain type de liaisons hydrogène (appariement de base complémentaire) constitue le seuil à partir duquel les molécules peuvent être considérées comme réellement «biologiques» plutôt que comme un produit chimique inerte.

Il a décrit des simulations vivantes sur la reproduction des cellules qui montrent la façon dont l'effet multiplicatif de la «fréquence d'erreur» dans la mutation des cellules produit un phénomène nouveau

(l'évolution) d'une manière qui rappelle fortement les changements de phase en chimie et physique. A un certain point, l'information que contiennent les cellules «s'évapore» et des mutants nouveaux émergent («survie du plus apte»).

Au cours des deux journées du symposium, des idées profondes et stimulantes ont été exprimées et seront portées à la connaissance d'un plus vaste public grâce à la publication des comptes rendus.

«Nous avons planté quelques arbres», a déclaré Ugo Amaldi, l'un des principaux instigateurs de ce symposium. «Il faudra en ajouter bien d'autres pour créer une véritable forêt.»

Un symposium s'est tenu récemment à l'Université de Californie, à Los Angeles, pour célébrer le 70^e anniversaire de Julian Schwinger (1^{re} rangée, 3^e depuis la droite).

Personnalités

Le 15 mai, Carlo Rubbia, lauréat du prix Nobel avec Simon van der Meer en 1984, futur directeur général du CERN et professeur Higgins de physique à Harvard, a reçu le diplôme de docteur ès sciences honoris causa de l'Université de Boston.

Le 12 avril, la communauté scientifique de Doubna (URSS) a célébré le 75^e anniversaire de l'éminent scientifique soviétique Venedikt Petrovich Dzhelepov. Il fut l'un des principaux organisateurs du centre national soviétique de physique des hautes énergies, qui devait devenir l'Institut international unifié pour la recherche nucléaire de Doubna, où il a dirigé le laboratoire des problèmes nucléaires depuis 1956.



Faculty Position

Experimental Particle Physics University of Oregon

The Department of Physics at the University of Oregon invites applications for a tenure track faculty position in experimental particle physics. The appointment will be at the Assistant Professor level, although an outstanding candidate may be considered at the Associate Professor level. The appointment will begin in September 1989, adding a second member of the program in experimental particle physics that has been started this year. The new group is working on the construction of the SLD detector at SLAC and on SSC R & D projects. We expect the new faculty member to join research efforts on SLD. The applicant is expected to have a solid record of research accomplishments. The Department already has an active research group in theoretical particle physics, has experimental programs in several other areas and has good experimental shop facilities.

Applicants will be considered as they are received with a closing date of January 1, 1989. Applicants are requested to provide a curriculum vitae, a list of publications, and a brief statement of research interests and plans, and to arrange to have three letters of recommendation sent to the search committee. Inquiries, applications and recommendation letters should be addressed to:

**Jim Brau,
Department of Physics,
University of Oregon,
Eugene, Oregon 97403 USA,
phone (503) 686-4751.**

The University of Oregon is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer.

Université de Genève

La Faculté des Sciences ouvre une inscription pour un poste de

PROFESSEUR ORDINAIRE en PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE DES PARTICULES ÉLÉMENTAIRES

Charge complète:

Enseignement de physique générale et de physique des particules élémentaires. Recherches en physique des hautes énergies.

Titre et expérience exigés:

Doctorat ou titre jugé équivalent, expérience de l'enseignement en physique et de la direction d'un groupe de recherches expérimentales en physique des particules élémentaires.

Entrée en fonction:

1^{er} octobre 1989, ou à convenir.

Les dossiers de candidature comportant le curriculum vitae et la liste des publications devront être adressés avant le 15 septembre 1988 au

**Secrétariat de la Faculté des Sciences
20, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 Genève 4
(Suisse)**

où peuvent être obtenus des renseignements complémentaires sur le Cahier des charges et les conditions.

ASSISTANT PROFESSOR EXPERIMENTAL HIGH ENERGY PHYSICS

Florida State University

The Physics Department is seeking qualified candidates for a tenure-track faculty position. The experimental group has made major commitments to the collider programs, D0 (FERMILAB) and ALEPH (CERN), and the candidate is expected to have compatible research interests. The research group has close association with the Supercomputer Computations Research Institute with access to a CYBER 205 and ETA-10 supercomputers as well as a number of VAXes. Applicants should submit a resume, the names of at least three references and a statement regarding teaching and future interests to

**Prof. Donald Robson, Chairman
Department of Physics
Florida State University
Tallahassee, Florida 32306-3018
U.S.A.**

For further information call (904)6441492

The Florida State University is an Equal Opportunity, Affirmative Action Employer.

The high energy physics group of the

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

presently active in the OPAL collaboration at LEP and in the HELIOS collaboration at the SpS at CERN, invites applications for three different positions:

1) Senior high energy experimental physicist.

This position is a tenured appointment for an accomplished physicist. Apart from the teaching and research activities normally required, the ideal candidate should have proven capabilities in leading a major research team within a large collaboration.

2) Experienced physicist in experimental particle physics.

This position, funded by TRIUMF, is not dependent upon funding for individual projects and involves the possibility of a stable appointment. The ideal candidate should have several years of active research experience in high energy physics after his doctorate. Preference will be given to applicants with experience in e^+e^- collider physics. The successful candidate will join the OPAL collaboration.

3) Postdoctoral fellow in high energy physics.

The candidate will join the group involved in the OPAL project. Preference will be given to physicists with experience in e^+e^- collider experiments.

All candidates should be willing to learn French, since this is the working language in our laboratory. Please send applications and CV's to:

**Hannes Jeremie
Laboratoire de Physique nucléaire
Université de Montréal, C.P. 6128
Montréal, Qué. H3C 3J7
Canada**

V.P. Dzhelepov, directeur du Laboratoire des problèmes nucléaires à Doubna, a célébré son 75^e anniversaire en avril.



Erich Vogt (à gauche), directeur du Laboratoire canadien TRIUMF, à Vancouver, montre une maquette de l'usine à kaons proposée à TRIUMF au premier ministre de Colombie britannique, W. Vander Zalm (au centre), et au ministre de l'éducation supérieure, S. Hagen.



Récompenses

Parmi les lauréats en 1988 de la Société américaine de physique, on trouve Raymond Davis (Pennsylvanie), lauréat du prix Tom W. Bonner pour son emploi des réactions nucléaires dans la détection des neutrinos; le prix de physique mathématique Dannie Heineman a été attribué à Julius Wess (Karlsruhe) et Bruno Zumino (Berkeley) pour leurs travaux sur la supersymétrie (numéro d'avril, page 31); le prix W.K.H. Panofsky est revenu à Charles Prescott, du Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford, pour le rôle qu'il a joué dans la démonstration expérimentale de l'interférence entre les interactions faible et électromagnétique; Stephen Adler, de l'Institut des études supérieures à Princeton, a reçu le prix J.J. Sakurai pour ses travaux sur la symé-

Le futur directeur général du CERN, Carlo Rubbia (à droite), avec le ministre italien de la Recherche scientifique et des Universités Antonio Ruberti à l'ouverture le 31 mai au CERN de l'exposition commerciale «L'Italie au CERN».

Photo CERN 544.5.88)



**Stanford Linear Accelerator Center
SLAC**

Cryogenics Engineer

Stanford Linear Accelerator Center, one of the world's leading physics research facilities located in the San Francisco Bay Area, has an opportunity for a Cryogenics Engineer to design cryogenics apparatus and systems, including superconducting magnets, particle physics detectors, and helium liquifaction. Your assignments will be the liquid argon cryogenics system and a set of two superconducting quadrupole triplets to focus the Collider beams for the new SLD detector now being constructed. You'll also be responsible for supervising engineers and designers, preparing and monitoring the budget and schedule, coordinating installation and commissioning.

You must have an MSME or equivalent plus a minimum 2 years' experience in designing cryogenics apparatus and systems, including thermodynamic and heat transfer analysis. Project management and supervisory experience as well as a familiarity with machine shop practice are desirable.

Please send your resume to Job # 5247.

**Stanford Linear Accelerator Center,
P.O. Box 4349, Bld. 11,
Stanford, CA 94309.**

Equal opportunity through affirmative action.

**UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL
Faculté des Sciences**

DIRECTEUR DE RECHERCHE

Un poste de directeur de recherche en physique nucléaire et corpusculaire est mis au concours à l'Institut de physique de l'Université de Neuchâtel. Le titulaire se joindra au groupe de physique nucléaire et corpusculaire, aux recherches duquel il participera dans le cadre du programme établi. Le groupe est actuellement engagé dans des expériences au CERN, au PSI/SIN, et au laboratoire souterrain du Gothard.

Le candidat doit posséder un titre de docteur ès sciences ou équivalent, et avoir plusieurs années d'activité comme chercheur en physique nucléaire et corpusculaire. L'engagement a une durée de quatre ans et peut être renouvelé tous les quatre ans. Entrée en fonction: 1^{er} janvier 1989.

Les demandes de renseignements peuvent être adressées au

**Prof. J.L. Vuilleumier,
Institut de physique,
A.-L.-Breguet 1,
CH-2000 Neuchâtel.**

Les candidatures doivent être présentées avec curriculum vitae, liste de publications et références, au **Département de l'Instruction publique du canton de Neuchâtel, Château, CH-2001 Neuchâtel, jusqu'au 31 août 1988.**

ARBEIT

Wünschen Sie ein neues Leben?

Suchen Sie eine Arbeit im Ausland? Dieses Buch ist was Sie brauchen.

Hier bekommen Sie alle Auskünfte und Adressen zu etwa 1000 Unternehmen und Stellenvermittlungen. Wir erlauben uns, Ihnen gleichzeitig das Buch anzubieten, das für jeglichen Bewerber einfach eine notwendige Voraussetzung ist.

Es enthält alles; von der Bewerbung bis zum Anstellungsvertrag, Auskunft über Arbeitserlaubnis, Visa, Klima, Lohn- und Wohnverhältnisse in Europa, den USA, Kanada, Westindien, Australien und dem Fernen Osten. Es gibt Arbeiten wie z.B. Metall, Ölindustrie, Gartenbau, Fahrer, Reiseleiter, Hotel und Restaurant, Aupair, Luxus-Kreuzfahrten.

Wenn Sie interessiert sind, fragen Sie schriftlich nach unserer Freibroschüre mit weiterer Auskunft, die in Deutsch und Englisch erscheint. Schreiben Sie an:

- ☐ Freibroschüre
☐ Buch «Arbeit im Ausland»
Preis: DM 45.-

**EUROPA BOKFÖRLAG AB
Box 2014 S-135 02 Tyresö Sweden**

N.B. Wir vermitteln keine Arbeiten!

HEP Research Positions

Visiting Faculty at Stony Brook

The State University of New York at Stony Brook has several positions available for work on the DO Detector, which will have its initial running data run at the Fermilab 2 TeV pp Collider in late 1989. The Positions include Research Associate and/or research faculty appointments at levels commensurate with experience. Also available is a visiting faculty position for a term of 1-2 years. Stony Brook is involved in the construction of the central tracking detector and in the development and installation of the liquid argon-uranium absorber calorimetry. The group presently consists of 9 faculty and 9 research staff. Opportunities exist for hardware and software activities in support of both projects.

Applications, including vitae and three letters of reference, should be sent to:

**Professors
R. Engelmann/M. Rijssenbeek,
c/o Physics Department,
SUNY Stony Brook,
Stony Brook,
NY 11794-3800, USA.**

SUNY Stony Brook is an affirmative action/equal opportunity educator and employer. AK # 103.

Courrier électronique

Le bureau de rédaction du Courrier CERN peut être contacté par courrier électronique en utilisant le réseau de transmission EARN/BITNET. Adresse:

COURIER@CERNVM

Pour les abonnements, changements d'adresse, etc. prière de contacter:

MONIKA@CERNVM

Pour la publicité prière de contacter:

FAL@CERNVM

trie chirale et Donald Kerst (Wisconsin) le prix Robert R. Wilson pour ses nombreuses contributions à la physique des accélérateurs.

Livres

Les comptes rendus de la Conférence internationale célébrant le 40^e anniversaire des découvertes des particules pi et V, qui s'était tenue en juillet dernier à Bristol (voir numéro d'octobre 1987, page 11), ont été publiés par Adam Hilger (Bristol et Philadelphie). Les textes des orateurs invités offrent un aperçu fascinant sur les techniques ainsi que sur la vie de tous les

jours en physique des particules à cette époque. Le livre intitulé «40 années de physique des particules» est édité par B. Foster et P.H. Fowler.

Réunions

Le huitième Symposium international sur la physique du spin à haute énergie se tiendra à l'Université de Minnesota, Minneapolis, du 12 au 17 septembre. Les sujets traités comprendront symétries et spin, les propriétés statiques des leptons et des hadrons, les désintégrations faibles, les interactions des hadrons et des leptons, les accéléra-

teurs d'électrons, les faisceaux hadroniques, les sources de hadrons, les polarimètres de hadrons et les cibles. Avant le symposium se tiendront également à Minneapolis des séminaires sur la théorie (6 au 10 septembre), les sources d'électrons polarisés et les polarimètres (8-9), les corrections dépolarisatrices dans les accélérateurs du futur (10-11) et les cibles de gaz polarisé dans les anneaux de stockage (10-11). Autres renseignements auprès de Sandy Smith, Conference Secretary, School of Physics and Astronomy, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota 55455, Etats-Unis, Telephone (612) 264-7886, bitnet SPIN88 at UMNACVX.

Heat by demand

For example: Vacuum heating systems



- beam diagnostic chamber
- conflat heating flange
- titan sublimation pump
- ion getter-pump

Your specialist for:
heatingtapes – jackets – panels etc. and
specials by request.
Please ask for further information.

Heraeus
WITTMANN

Englerstr. 11
D-6900 Heidelberg
Tel. 62 21-30 43-0
West-Germany

Please send us further information.
Our address

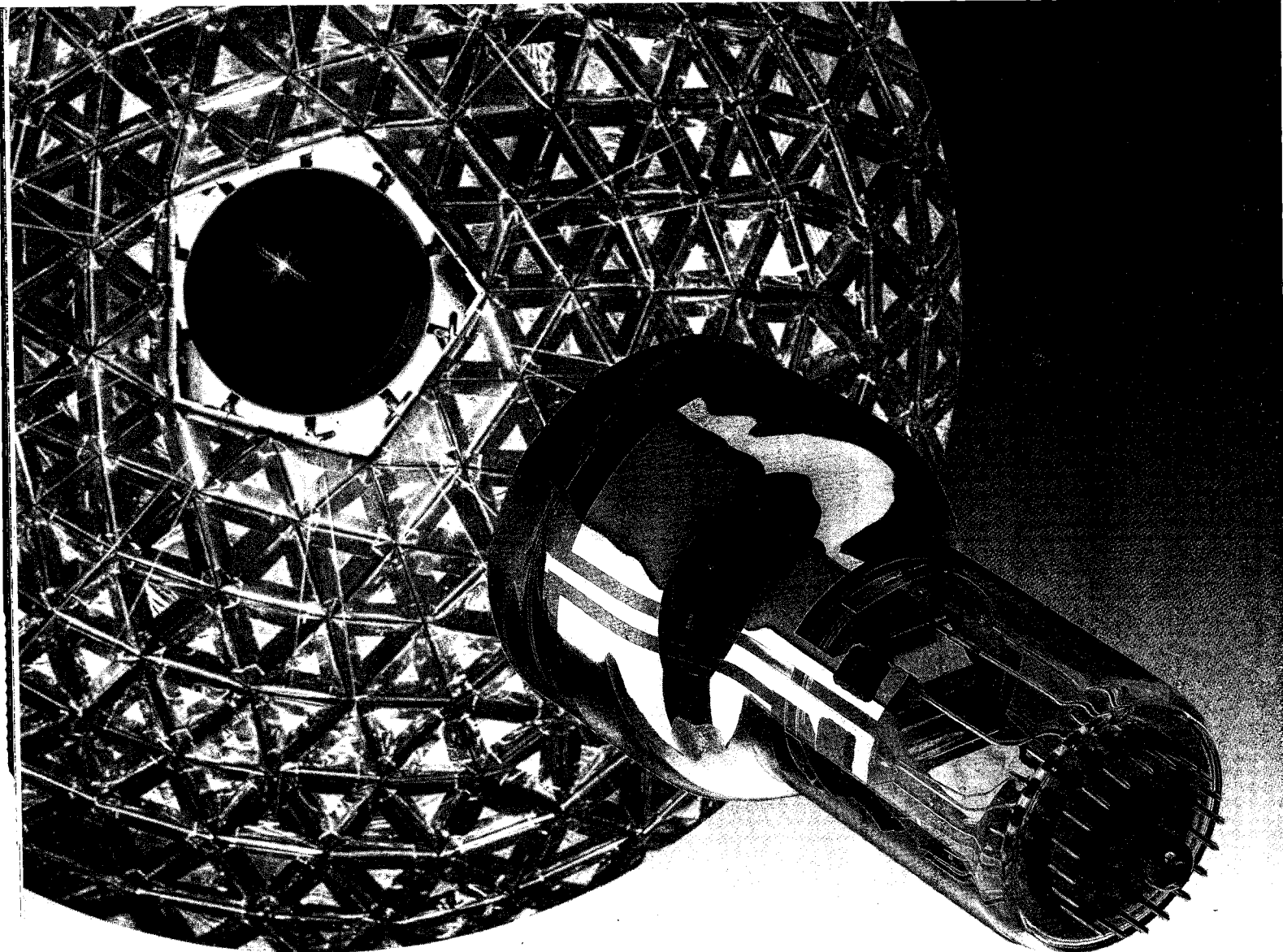


Portable Set for Data Acquisition and Evaluation

up to 8 analog signals
built-in 4-colour plotter
data logger, standard software
data protection with recorder

HAENNI & CIE. AG CH-3303 Jegenstorf
Tel. 031/96 00 11 Telex 911 687

HAENNI
HAENNI
HAENNI
HAENNI
HAENNI
HAENNI



CRYSTAL BALLS?

XP3462!

The unique answer to crystal ball requirements. Developed for KfK's neutrino experiment, the XP3462 offers a combination of rise time and energy resolution unequalled by other 3" PMTs.

t_r = 3 ns, anode pulse rise time for delta-function light pulse
 R_E = 10% for ^{57}Co and 3" x 3" NaI (TI) scintillator
 G = 10^6 at 1500 V
 Pulse linearity within 2% up to 100 mA.

Plastic ball photo courtesy of LBL/GSI

We've set the standard for over 20 years

Philips Electronic Components and Materials Division, 5600 MD Eindhoven, The Netherlands. Telex 35000 phtc nl
 In the U.S.A.: Amperex Electronics Corporation, Hicksville NY 11802, (516) 931-6200



Electronic
components
and materials

PHILIPS

DIELECTRIC

Dielectric High Power RF Systems, built on 40 years of engineering experience.

Dielectric Communications—a pioneer in the development of RF coaxial transmission systems during WWII—is still innovating with advanced, high power RF technology today.

Our more than 40 years of RF experience includes design, development and production of components and systems for particle accelerators, fusion research, space and military radars, communications and high power broadcasting. This means that Dielectric has the design, manufacturing and installation expertise to meet your requirements, no matter how demanding.



- Frequencies up to 6.0 GHz
- Power Kilowatts to Megawatts
- Coaxial Transmission Line and Components
- High Power Waveguide and Components
- High Power Vacuum Components

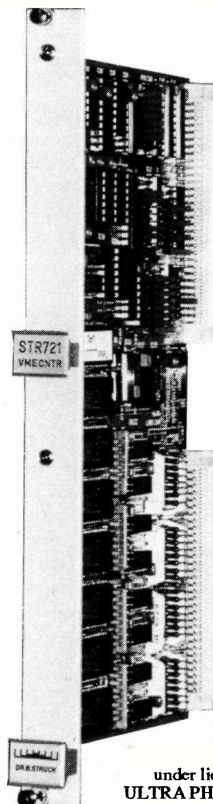
Call Dielectric toll-free for more information at (800) 341-9678.

Dielectric Communications • Raymond, ME 04071 • (800) 341-9678 • FAX: 207-655-4669 • TWX: 710-229-6890

STR721 VMECNTR

32 channel VME scaler / counter

- * 32 16bit counter channels
or
- * 16 32bit gated counter channels
(read as two 16bit words via VME)
- * Flexible input conditioning:
TTL or ECL input level differential or single ended
(ECL can be configured to give NIM input)
- * AM9513A chip



- * RC pulse stretching to count pulse 10 nsec at rates in excess of 6 MHz
- * Flexible interrupt facilities
- * Format: Standard dual height, single width VMEbus card

USA LeCroy USA
+CND Tel. 914 425-2000

GB+J Smith & Jones GB
+IND Tel. 0 635 41087

F Bergoz
Tel. 50410089

CH Antares AG
Tel. 058 821550/51

E GRAFINA, SA
Tel. (93) 2010044

I ELESYS
Tel. 06 897794

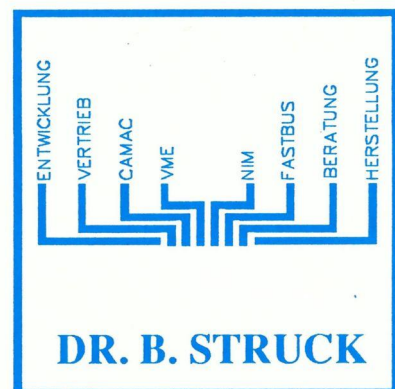
CND Radlons Scientific Inc.
Tel. 416-736-1600

NL UNITRONICS
Tel. 3402 38559

S Gunnar Petterson AB
Tel. 08 930280

GR Optical Systems LTD
Tel. 9023033-39

under licence of
ULTRA PHYSICS LTD

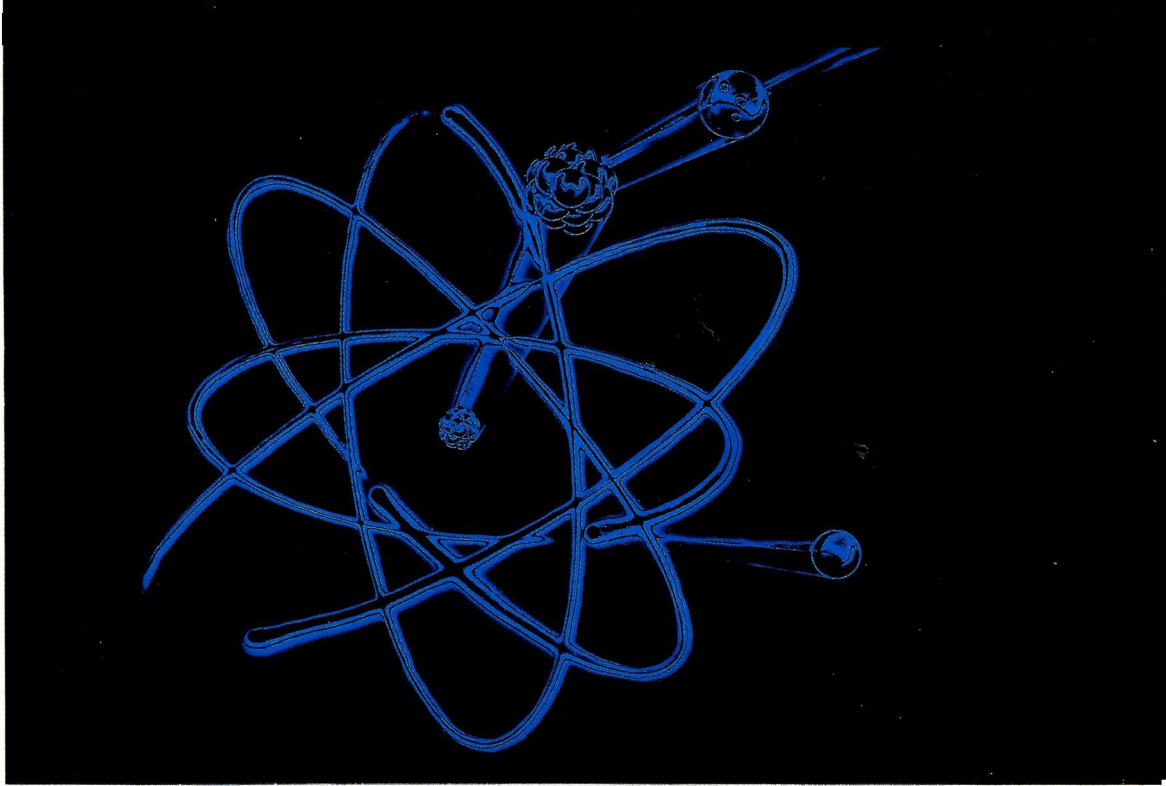


DR. B. STRUCK

MORE THAN A GOOD LINK

D-2000 Tangstedt * Bäckerbarg 6 * P.O.Box 1147 * W-Germany

Telefon: (4109) 55 - 0 * Telefax: (04109) 5533 * Telex: 2 180 715 tegs



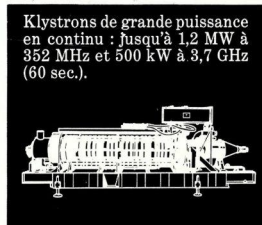
NOTRE SAVOIR-FAIRE C'EST VOTRE POUVOIR-FAIRE.

La physique des hautes énergies requiert des sources radio et hyperfréquences pour lesquelles les technologies traditionnelles s'avèrent peu efficaces.

Pour répondre à ce besoin, Thomson-CSF, en étroite collaboration avec ses partenaires, poursuit un programme intense de recherche et développement.

L'expérience acquise avec les tubes de forte puissance pour radars et émetteurs de radiodiffusion, pour lesquels Thomson-CSF est aux premiers rangs dans le monde, lui permet de proposer dès maintenant les sources de très forte puissance requises pour l'accélération des particules ou le chauffage des plasmas.

Les résultats obtenus le sont en grande partie grâce à des innovations technologiques telles que la grille Pyrobloc® et le système de refroidissement Hypervapotron®



Klystrons de grande puissance en continu : jusqu'à 1,2 MW à 352 MHz et 500 kW à 3,7 GHz (60 sec.).



Tétrade de forte puissance en continu : jusqu'à 2 MW à 80 MHz (210 sec.).
Fréquences plus élevées possibles à des puissances moindres.

Gyrotrons pour chauffage des plasmas : 200 kW crête à 100 GHz.



Klystrons en impulsions à fenêtre unique pour accélérateurs de particules : jusqu'à 35 MW / 17,5 kW à 3,6 GHz.



Tétrade modulatrices/régulatrices "haute tension" pour alimentations associées.

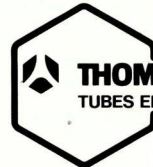


qui garantissent la fiabilité, le rendement et la durée de vie des tubes.

Thomson-CSF propose en outre les composants connexes propres à assurer la transmission optimale des hauts niveaux d'énergie mis en jeu (fenêtres, composants millimétriques surdimensionnés, etc...).

Pour la radiodiffusion, la télévision, les télécommunications, l'aviation civile et militaire, les applications scientifiques et médicales, notre savoir-faire, c'est votre pouvoir-faire.

Les tubes électroniques retenus pour les plus importants programmes dans le monde.



THOMSON-CSF
TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
Division Tubes Electroniques
38, rue Vauthier - BP 305
F-92102 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX
Tel.: (33-1) 49 09 28 28 - Telex: THOMTUB 200772 F
Fax: (33-1) 46 04 52 09.

Brasil: SÃO PAULO
Tel.: (55-11) 542 47 22
Tx.: (11) 24226 TCSF BR

Canada: MONTREAL
Tel.: (1-514) 288 41 48
Tx.: 5560248 TESAFI MTL

Deutschland: MÜNCHEN
Tel.: (49-89) 78 79 40
Tx.: 522916 CSF D

España: MADRID
Tel.: (34-1) 405 19 15
Tx.: 46033 TCCE E

France: BOULOGNE-BILLANCOURT
Tel.: (33-1) 49 09 28 28
Tx.: THOMTUB 200772 F

Italia: ROMA
Tel.: (06-6) 639 02 48
Tx.: 620683 THOMTE I

Japan: TOKYO
Tel.: (81-3) 264 63 46
Tx.: 2324241 THCSF J

Sverige: TYRESÖ
Tel.: (46-8) 742 02 10

United Kingdom: BASINGSTOKE
Tel.: (44-256) 84 33 23
Tx.: 858121 TECL UK G

U.S.A.: DOVER N.J.
Tel.: (1-201) 328 1400
Tx.: 7109877901